



# Sinteza

Singidunum University International Scientific Conference  
Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Međunarodna naučna konferencija Univerziteta Singidunum

Uticaj Interneta na poslovanje  
u Srbiji i svetu

**25.-26.04.2014.**

[www.sinteza.singidunum.ac.rs](http://www.sinteza.singidunum.ac.rs)





# Sinteza

Singidunum University International Scientific Conference  
**IMPACT OF INTERNET ON BUSINESS ACTIVITIES  
IN SERBIA AND WORLDWIDE**

Međunarodna naučna konferencija Univerziteta Singidunum  
**UTICAJ INTERNETA NA POSLOVANJE  
U SRBIJI I SVETU**

**25. - 26.04.2014.**

[www.sinteza.singidunum.ac.rs](http://www.sinteza.singidunum.ac.rs)



# Sinteza

## NAUČNI ODBOR / SCIENTIFIC COMMITTEE

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Prof. dr Milovan Stanišić, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Slobodan Unković, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Mladen Veinović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Milan Milosavljević, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Verka Jovanović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Danijel Cvjetičanin, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Krunoslav Čačić, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Dragan Cvetković, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Miroslav Lutovac, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Predrag Popović, Institut Vinča, Srbija</li><li>• Prof. dr Slobodan Čerović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Jovan Popesku, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Marija Kostić, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Lidija Barjaktarović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Miloš Stojmenović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Prof. dr Petar Spalević, Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici, Srbija</li><li>• Doc. dr Goran Šimić, Vojna akademija, Srbija</li><li>• Doc. dr Jelena Stanković, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Doc. dr Aleksandar Jevremović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Doc. dr Marko Šarac, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Doc. dr Saša Adamović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Doc. dr Jelena Gajić, Univerzitet Singidunum, Srbija</li><li>• Doc. dr Marina Marjanović, Univerzitet Singidunum, Srbija</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prof. dr Riste Temjanovski, Univerzitet "Goce Delčev", Makedonija</li><li>• Prof. dr Heng Qi, Dalian University of Technology, Kina</li><li>• Prof. dr Jovica V. Milanović, University of Manchester, Velika Britanija</li><li>• Prof. dr Duško Lukač, Univerzitet u Kelnu, Nemačka</li><li>• Prof. dr Dinu Vasile, Bucharest University of Economic Studies, Rumunija</li><li>• Prof. dr Alexandru Nedelea, Stefan cel Mare University of Suceava, Rumunija</li><li>• Prof. dr Grzegorz Michalski, Wroclaw University of Economics, Poljska</li><li>• Prof. dr Rade Ratković, Fakultet za uslužni biznis, Crna Gora</li><li>• Prof. dr Puiu Nistoreanu, The Bucharest Academy of Economic Studies, Rumunija</li><li>• Prof. Mag. Christian Maurer, IMC FH Krems University of Applied Sciences, Austrija</li><li>• Prof. dr Gordana Pesaković, Argosy University, USA</li><li>• Prof. Mag. Michael Reiner, IMC FH Krems University of Applied Sciences, Austrija</li><li>• Prof. dr Slobodan Milojković, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, RS, BiH</li><li>• Prof. dr Stanimir Sadinov, Tehnički Univerzitet u Gabrovu, Bugarska</li><li>• Prof. dr Kristofer Neslund, Ashland University, USA</li><li>• Prof. dr Nancy Neslund, Ohio Northern University, USA</li><li>• Prof. dr Đorđe Jovanović, Univerzitet Crne Gore, Crna Gora</li><li>• Prof. dr Mike Dawney, Middlesex University, Velika Britanija</li><li>• Prof. dr Mohammed Ismail Elnaggar, The Ohio State University, USA</li><li>• Prof. dr Moe Win, Massachusetts Institute of Technology, USA</li><li>• Prof. dr Snezana Lawrence, Bath Spa University, Velika Britanija</li><li>• Prof. dr Diego Andina De la Fuente, Universidad Politecnica de Madrid, Španija</li><li>• Prof. dr Vladimir Terzija, University of Manchester, Velika Britanija</li></ul> |
|--|---|

## ORGANIZACIONI ODBOR / ORGANIZATIONAL COMMITTEE

- Prof. dr Milovan Stanišić
- Prof. dr Mladen Veinović
- Doc. dr Marko Šarac
- Doc. dr Saša Adamović
- Aleksandar Mihajlović
- Vladimir Lazović
- Stefan Perišić
- Predrag Obradović
- Miroslav Knežević
- Ana Petrović

## Sinteza 2014 - Impact of Internet on Business Activities in Serbia and Worldwide / Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i svetu

*Elektronic version / Elektronska verzija*

*Izdavač: Univerzitet Singidunum, Beograd, Danijelova 32*

*Za izdavača: Prof. dr Milovan Stanišić*

*Priprema za štampu: Novak Njeguš*

*Dizajn: Aleksandar Mihajlović*

*Godina izdanja: 2014.*

*Tiraž: 250 primeraka*

*Štampa: Univerzitet Singidunum*

*ISBN: 978-86-7912-539-2*

### *Pristup tekstovima:*

Singipedia ([www.singipedia.com](http://www.singipedia.com)),  
Google ([www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com)) i  
Kobson ([www.kobson.nb.rs](http://www.kobson.nb.rs)).



Sinteza

### *Kontakt:*

Univerzitet Singidunum  
Danijelova 32, 11010 Beograd, Srbija  
Tel. +381 11 3093220, +381 11 3093290,  
Fax. +381 11 3093294  
E-mail: [sinteza@singidunum.ac.rs](mailto:sinteza@singidunum.ac.rs)  
Web: [www.sinteza.singidunum.ac.rs](http://www.sinteza.singidunum.ac.rs)

Copyright © 2014.

*Sva prava zadržana. Nijedan deo ove publikacije ne može biti reprodukovan u bilo kom vidu i putem bilo kog medija, u delovima ili celini bez prethodne pismene saglasnosti izdavača.*

*All rights reserved. No part of this work covered by the copyright herein may be reproduced, transmitted, stored or used in any form or by any means graphic, electronic, or mechanical, including but not limited to photocopying, recording, scanning, digitizing, taping, Web distribution, information networks, or information storage and retrieval systems, without the prior written permission of the publisher.*





Dear Colleagues,

The first international scientific conference SINTEZA 2014 was organized under auspices of Singidunum University in Belgrade with the aim to consider the impact that Internet technologies and latest innovations have on various forms of doing business.

The development of Internet technologies has led to irreversible social and economic changes in the entire world, including our country. The Internet, as a global multimedia communication resource, has enabled businesses to surpass geographical limitations and solve the issue of connecting remote organizations. It has also facilitated communication between computers of varying complexity and enabled direct connection between the organizations that do business together, as well as with consumers. This has resulted in mass adoption of electronic business at the global level. Web services, multimedia content, mobile technologies, wireless systems, including the security concepts on the Internet which reduce operational risk, have led to an increase in the volume of transactions and decrease in the overall costs. This impact is visible in various sectors including financial institutions, accounting, auditing, insurance, tourism and hotel industry, human resource management, manufacturing, sport and education.

As regards statistical data, there were 205 papers presented at SINTEZA 2014 conference, grouped into 8 thematic fields. Out of the total number of papers, 12 were listed as invited papers whereas student papers were presented within a special section. Our scientific committee comprised 25 reputable professors from 15 different countries. Within the two workshops, lectures were given by eminent experts from 15 international companies. Considerable number of participants and submitted scientific papers, as well as their quality and scientific contribution, indicate that SINTEZA conference has been well-accepted and highly- valued within the academic community in Serbia and abroad.

Esteemed readers, on behalf of the scientific and organizing committee of SINTEZA 2014 conference, I would like to invite you to keep track of all relevant information posted on the official SINTEZA website in the upcoming period. It would be our great pleasure and honour to see you again at Singidunum University next year, with a new topic and original scientific papers.

Belgrade,  
May, 2014.

Sincerely,

Prof. Milovan Stanisic, PhD  
Rector of Singidunum University





## CONTENTS

### INVITED PAPERS

- |         |  |
|---------|--|
| 1 - 7   | <b>648K-BITS ABOUT BITCOIN</b><br>Nancy Neslund  |
| 8 - 16  | <b>CHALLENGES OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN LOGISTIC SECTOR: WITH AN OVERVIEW OF QUEHENBERGER LOGISTICS IN MACEDONIA</b><br>Riste Temjanovski |
| 17 - 22 | <b>A MATHEMATICAL MODEL FOR INTERPRETATION OF IMAGES UNDER UNCERTAINTIES IN DIFFERENT FIELDS</b><br>Endre Pap, Djordje Obradović, Zora Konjović                          |
| 23 - 26 | <b>THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON TRAVEL AGENTS IN TIMIȘOARA, ROMANIA</b><br>Cipriana Sava, Adrian Nicolae Mateia   |
| 27 - 30 | <b>A ROLE OF INTERNET IN DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMPETENCIES</b><br>Nada Bokan   |
| 31 - 37 | <b>THE UNITED STATES' NEW CROWDFUNDING RULES: A PANDORA'S BOX?</b><br>Kristofer Neslund  |
| 38 - 42 | <b>TOTAL QUALITY MANAGEMENT AND CHANGE MANAGEMENT IN PUBLIC ORGANIZATIONS</b><br>Konstantinos M. Karyotakis, Vassilis Moustakis  |
| 43 - 46 | <b>ATTACKS ON SMART CARDS' HARDWARE AND THEIR UP-TO-DATE COUNTERMEASURES</b><br>Milena Djukanovic  |
| 47 - 51 | <b>RESEARCH METHODS AND INTERNET DATA: THREATS &amp; OPPORTUNITIES</b><br>Miroslav Trifunovic, Kirill Boldyrev   |
| 52 - 53 | <b>USING IPTV SERVICES IN DISTANCE LEARNING SYSTEMS</b><br>Stanimir M. Sadinov, Jordan H. Kanev, Iskren O. Kandov  |
| 54 - 61 | <b>PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT AND THE LEARNING OF MATHEMATICS. POSSIBILITY OR REALITY?</b><br>Kuhn Caroline   |
| 62 - 65 | <b>THE EPISTEMOLOGY OF MATHEMATICS IN THE DIGITAL AGE</b><br>Snezana Lawrence  |

### THE USE OF THE INTERNET AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES

- |         |  |
|---------|--|
| 66 - 70 | <b>MAXIMAL PAYOFF STRATEGY FOR VICKERY AUCTION USING GAME THEORY AND COMPUTER ALGEBRA SYSTEMS</b><br>Miroslav D. Lutovac, Aleksandra M. Lutovac                                |
| 71 - 76 | <b>OSIGURANJE INTERNET RIZIKA</b><br>Jasna Pak   |
| 77 - 81 | <b>PRIMENA INTERNETA U KOMUNIKACIJI TELEFONSKIH KORISNIKA U RURALNIM OBLASTIMA – MODIFIKACIJA POSTUPKA PRENOSA SIGNALIZACIJE</b><br>Aleksandar Lebl, Dagan Mitić, Žarko Markov |
| 82 - 87 | <b>ZNAČAJ UPOTREBE INTERNET DRUŠTVENIH MREŽA U PROCESU DOSTIZANJA ODRŽIVE KONKURENTNE PREDNOSTI</b><br>Dejan Ilić, Branko Marković   |



88 - 93	<b>INTELLIGNECE AND SECURITY DATABASE (ISD) VS. 'HARD CORE' SCIENCES DATABASES (HSCD): CHALLENGES AND OPPORTUNITIES</b> Anđelka Kovačević, Milan Dimitrijević, Luka Popović
94 - 100	<b>PRAVNI I ETIČKI ASPEKTI RIZIKA POSLOVANJA PUTEM INTERNETA</b> uk M. Raičević, Jelena D. Matijašević-Obradović, Maja S. Kovačević
101 - 104	<b>MARKETING E-KASTOMIZACIJE I RAZVOJ INTERNETA - SRBIJA</b> Dragan Rađenović, Svetlana Mihić, Milan Mihajlović
105 - 110	<b>INFORMACIONE TEHNOLOGIJE KAO SREDSTVO DEMOKRATIZACIJE JAVNE UPRAVE</b> Darko P. Golić, Jelena D. Matijašević-Obradović
111 - 115	<b>EKONOMSKE I DRUŠTVENE POSLEDICE ZLOPOTREBA INTERNETA U SPORTU</b> Sretenka Dugalić
116 - 120	<b>MENADŽMENT U NOVOM POSLOVNOM OKRUŽENJU – IZAZOVI DIGITALNE EKONOMIJE</b> Marko Zakić
121 - 124	<b>PRIMENA ON LINE MARKETINGA KAO PREDUSLOV ZA STICANJE KONKURENTSKE PREDNOSTI</b> A. Daliborka Blazheska, B. Vera Boshkovska
125 - 129	<b>MOBILNO BANKARSTVO U SRBIJI, STANJE I POTENCIJAL</b> Miroљub Hadžić, Vladimir Mladenović
130 - 133	<b>LJUDSKI RESURSI I RAZVOJ JAVNE UPRAVE</b> Milan M. Rapajić
135 - 137	<b>OVERVIEW OF DEVELOPMENT OF CASH MANAGEMENT PRODUCTS IN SERBIA</b> Lidija Barjaktarovic, Marko Markovic
138 - 142	<b>JAČANJE KONTROLNE I NADZORNE ULOGE SKUPŠTINE CRNE GORE, POBOLJŠANJE NJENE OTVORENOSTI I TRANSPARENTNOSTI PRIMJENOM INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA</b> Vuko Perišić
143 - 147	<b>GLOBALIZACIJA I DIGITALNA EKONOMIJA</b> Đorđe Ćuzović, Svetlana Sokolov-Mladenović
148 - 152	<b>ORGANIZACIONA SOCIJALIZACIJA KAO INTEGRATIVNI FAKTOR ORGANIZACIONE KULTURE</b> Boško Ivanović, Božidarka Arsenović
153 - 159	<b>ALTERNATIVNI MEHANIZMI PLAĆANJA U ELEKTRONSKOJ TRGOVINI</b> Emilija Vuksanović, Nenad Tomić
160 - 165	<b>SPORT I SAVREMENE TEHNOLOGIJE: UPOTREBA NOVIH MEDIJA U SPORTU</b> Jovan Šurbatović
166 - 170	<b>BEHAVIORAL ADVERTISING IN BUILDING CLIENTS' LOYALTY</b> Jelena S. Stanković, Bojana R. Čavić
171 - 174	<b>FISKALNI ZNAČAJ OPOREZIVANJA ELEKTRONSKE TRGOVINE</b> Marko Dimitrijević
175 - 179	<b>PREDNOSTI KORIŠĆENJA ELEKTRONSKOG POSLOVANJA U PREDUZETNIČKIM ORGANIZACIJAMA</b> Biljana Viduka, Dejan Viduka
180 - 185	<b>PRIMENA INTERNETA U SAVREMENOM BANKARSKOM I BERZANSKOM POSLOVANJU</b> Zoran Jović
186 - 191	<b>KORIŠĆENJE INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U OSIGURANJU U SRBIJI</b> Ilija Smiljanić
192 - 197	<b>TEHNIKE I ALATI ZA USPEŠNU IZGRADNJU ONLINE PRISUSTVA</b> Ivana Veljović, Danilo Golijanin



198 - 202	<b>THE INTERNET SERVICES ON THE TELECOMMUNICATION MARKET IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA, OVER DIGITAL LEASED LINES</b> Boris Arsov, Zoran Trajcevski, Zaklina Spalevic
203 - 208	<b>ZAŠTITA IDENTITETA NA INTERNETU KORIŠĆENJEM ANONIMNIH MREŽA</b> Nada Staletić
209 - 212	<b>ENGAGEMENT FACTORS IN SOCIAL MEDIA EXPERIENCE</b> Predrag K Nikolić
213 - 216	<b>APPLICATION OF THE BUSINESS INTELLIGENCE AND THE INTERNET IN FINANCE</b> Ljiljana Jeremić
217 - 220	<b>LJUDSKI RESURSI I PREDUZETNIČKA KULTURA U SAVREMENIM KORPORACIJAMA</b> Svetislav Paunović
221 - 226	<b>PRIMENA DRUŠTVENIH MREŽA U SAVREMENOM POSLOVANJU</b> Ana Lj. Krstić, Snežana Lj. Lazarević
227 - 232	<b>MANAGING EMPLOYEES IN A VIRTUAL ENTERPRISE</b> Mirjana Petković, Ana Orelj, Jelena Lukić
233 - 236	<b>U TRAGANJU ZA FLEKSIBILNOŠĆU: UTICAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA NA SAVREMENO RADNO OKRUŽENJE</b> Jelena Đorđević Boljanović, Gordana Dobrijević
237 - 242	<b>ON-LINE KOMUNIKACIJA U SLUŽBI KREIRANJA KORPORATIVNE REPUTACIJE</b> Sonja Vujović
243 - 248	<b>THE USAGE OF ASP TECHNOLOGY TO CREATE WEB APPLICATION FOR SOLVING SOME ECONOMETRICS PROBLEMS</b> Vladica S. Stojanović, Ljubica L. Spalević
249 - 253	<b>NEGOTIATION GOES HIGH TECH: CAN YOU NEGOTIATE WITH A MACHINE?</b> Gordana Dobrijević, Jelena Đorđević Boljanović
254 - 258	<b>SPORT I MASOVNE KOMUNIKACIJE</b> Radovan Ilić, Maja Sobek
259 - 263	<b>KATEGORIZACIJA ELEKTRODISTRIBUTIVNIH VODOVA ZA PRUŽANJE ŠIROKOPOJASNIH TELEKOMUNIKACIONIH SERVISA</b> Igor R. Vujičić
264 - 267	<b>ELEARNING PROGRAM IN PIRAEUS BANK BELGRADE</b> Bojana Vesić Antić, Aleksandra Radić, Lazar Dražeta
268 - 273	<b>KVALITET GRAFIČKE AMBALAŽE, INTERNET I IT</b> Stanojković B. Srđan, Marinković Nikola
274 - 276	<b>INTERNET KAO KOMUNIKACIONI KANAL U USLOVIMA GLOBALIZACIJE</b> Vladimir Džamić, Vule Mizdraković, Mirjana Šekarić
277 - 281	<b>KORIŠĆENJE INTERNETA U VISOKOTEHNOLOŠKOM KRIMINALU</b> Nada Arežina, Vule Mizdraković, Goranka Knežević
282 - 287	<b>KREATIVNE INDUSTRIJE I RAZUMEVANJE FAKTORA RASTA</b> Dragiša Veličković, Jelena Veličković
288 - 291	<b>THE INTERNET AS A MEDIUM FOR IMPROVING ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT</b> Ivana Mihajlović, Lazar Dražeta
292 - 294	<b>ULOGA DIGITALNOG MARKETINGA U OČUVANJU KULTURNO-ISTORIJSKE BAŠTINE SRBIJE</b> Danica Čigoja, Nikica Radović
295 - 297	<b>THE USAGE OF THE INTERNET AMONG MEN AND WOMEN IN SERBIA</b> Alčaković Slavko, Bojana Čavić, Valentina Bošković



298 - 302	<b>EMPIRICAL ESTIMATION AND COMPARISON OF NORMAL AND STUDENT-T LINEAR VAR ON THE BELGRADE STOCK EXCHANGE</b> Zoran Jeremić, Ivica Terzić
303 - 306	<b>KONKURENTNOST U ERI INFORMATIKE</b> Tamara Lukić, Danilo Golijanin, Miloljub Albijanić
307 - 312	<b>IMPLICATIONS OF INFORMATION SYSTEMS USE ON THE DEVELOPMENT OF WEB 2.0 BASED KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM FRAMEWORK</b> Mladen Veinović, Mladen Opačić
313 - 317	<b>THE EXTENT OF E-COMMERCE PRESENCE IN DEVELOPING COUNTRIES</b> Ninela Kordić
318 - 323	<b>MACHINE LEARNING OF HYBRID CLASSIFICATION MODELS FOR DECISION SUPPORT</b> Vladislav Mišković
324 - 329	<b>INTERNET MARKETING U RETAIL BANKARSTVU</b> Duško Ranisavljević
330 - 335	<b>UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA I SAVREMENA TEHNOLOGIJA</b> Marina Radić Branisavljević
336 - 339	<b>E-LEARNING OF MATHEMATICS GUIDED BY PRINCIPLES OF TRANSACTIONAL ANALYSIS</b> Velimir Đ. Dedić, Valentin Đ. Kuleto

#### INTERNET AND EDUCATION

340 - 344	<b>OBRAZOVNI ALATI U NASTAVI MATEMATIKE</b> Ivana Kostić Kovačević, Duško Lukač, Jelena Gavrilović, Dunja Đurović
345 - 350	<b>REALIZACIJA SOFTVERSKOG SISTEMA ZA VIZUELNU SIMULACIJU ALGORITAMA MAŠINSKOG UČENJA</b> Marko Marković, Olivera Nikolić, Boško Nikolić
351 - 355	<b>INTERNET NAVIKE DECE ŠKOLSKOG UZRASTA U NEKIM SELIMA BORSKE OPŠTINE</b> Mira Stevanović, Aleksandra Mitovski, Dragana Živković, Nada Štrbac, Snežana Živković, Aca Mladenović, Sandra Vasković
356 - 361	<b>EXAMPLES OF NUMERIC ALPHABET – VIDEO TUTORIAL</b> Miloš N. Ilić, Petar Č. Spalević, Vladimir V. Stanković
362 - 367	<b>TECHNIQUES FOR COLLECTING QUALITATIVE FIELD DATA IN EDUCATION RESEARCH: EXAMPLE OF TWO STUDIES IN INFORMATION TECHNOLOGY FIELD</b> Tijana Dabić, Željko Stojanov
368 - 374	<b>INTERNET U NASTAVI I UČENJU</b> Milica Andevski, Mira Vidaković, Olja Arsenijević
375 - 378	<b>EDUKACIJA VASPITAČA ZA PRIMENU IKT U VRTIĆU</b> Sonja Veličković
379 - 384	<b>TRENDovi U OTVORENOM UČENJU NA DALJINU U SVETU I KOD NAS</b> Ivona Zenović, Ivan Bagarić
385 - 388	<b>SPOSObNOST UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA ZA KORIŠĆENJE INTERNETA U OBRAZOVNE SVRHE</b> Ivan Nikčević, Elena Marković
389 - 392	<b>SCENSKO OBRAZOVANJE VASPITAČA</b> Branko Popović
393 - 396	<b>USING WEB-BASED (RE)SOURCES IN TEACHING ACADEMIC-LEVEL ENGLISH</b> Emir Muhić, Dejan Milinović



397 - 401	<b>THE ROLE OF INTERNET TECHNOLOGIES IN LECTURING AND LEARNING</b> Lidija D. Barjaktarović, Jelena S. Stanković, Jelena M. Gavrilović
402 - 406	<b>KREIRANJE PITANJA I PROVERA ZNANJA ELEKTRONSKIM TESTIRANJEM NA PLATFORMI ZA E-UČENJE</b> Ivan Z. Tomić, Katarina N. Tomić, Aleksandar N. Petrović
407 - 411	<b>PRIMENA INTERNETA ZA TESTIRANJE PREPOZNAVANJA GEOMETRIJSKIH OBLIKA PREDŠKOLSKE DECE</b> Svetlana Čičević, Aleksandar Trifunović, Milina Živanović
412 - 417	<b>TACKLING BLENDED LEARNING AT THE DEPARTMENT OF ENGLISH IN KOSOVSKA MITROVICA</b> Anaita Janković, Dragana Spasić
418 - 422	<b>EFFECTS OF MOTIVATION ON PERFORMANCE OF STUDENTS IN MOOC</b> Nikola Stevanović
423 - 428	<b>DIGITALNA BIBLIOTEKA DOKTORSKIH DISERTACIJA UNIVERZITETA U NOVOM SADU</b> Lidija Ivanović, Dragan Ivanović, Dušan Surla
429 - 432	<b>E-LEARNING SISTEM ZA GRAFIČKU TEHNOLOGIJU VŠSS BEOGRADSKA POLITEHNIKA</b> Srđan Trajković, Dominik Brkić, Duško Radaković
433 - 438	<b>PRIMENA CRM KONCEPTA U ELEKTRONSKOM OBRAZOVANJU</b> Milan Krstić, Ana Skorup
439 - 445	<b>INNOVATION OF THE KNOWLEDGE ABOUT STANDARDIZED COMPUTER NETWORKS AND COMMUNICATIONS</b> Živadin Micić, Vladimir Mladenović
446 - 449	<b>ZA KRITIČKU I PROAKTIVNU UPOTREBU INTERNETA: ZNAČAJ PRAKTIKOVANJA MEDIJSKOG OBRAZOVANJA</b> Mirjana M. Kristović
450 - 453	<b>ETIKA: TEMELJ ŽIVOTA I RADA</b> Miroljub Albijanić
454 - 457	<b>DOBRE I LOŠE STRANE SISTEMA UČENJA NA DALJINU: ISKUSTVA SA MOODLE PLATFORMOM</b> Ivana Milošević, Sonja krstić, Mirolsav Trifunović
458 - 461	<b>PRIMENA INTERNETA U NASTAVI</b> Vesna Lj. Minić, Marija M. Jovanović
462 - 467	<b>REALIZACIJA NASTAVE NA DALJINU IZ PREDMETA ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA RAČUNARA PRIMENOM MOODLE OKRUŽENJA</b> Dragana Prokin, Gabrijela Dimić, Divna Mičić
468 - 471	<b>INTERNET I SPORT</b> Dragan Prlja
472 - 475	<b>EDUKACIJA PREKO INTERNETA ZA VASPITAČE</b> Slađana Milenković, Darko Dražić
476 - 479	<b>ROLE OF KNOWLEDGE IN INFORMATION SOCIETY</b> Jelena Vukašinović
480 - 483	<b>MOODLE IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING</b> Valentina Bošković, Tijana Gajić, Ivana Tomić
484 - 487	<b>METODA AKTIVNOG SINHRONOG UČENJA NA DALJINU</b> Miroslav Čajić
488 - 492	<b>E- BOOK AND INTERNET USAGE IN THE TEACHING PROCESS</b> Katarina Milosavljević, Ivana Đerić



- 493 - 495 | **INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U FUNKCIJI UPRAVLJANJA ZNANJEM KAO KONKURENTSKE PREDNOSTI**  
Mirjana Šekarić, Marina Kostić, Jelena Šekarić-Sotirovski
- 496 - 499 | **3D EDUKACIONO OKRUŽENJE ZA DIGITALNU FORENZIKU**  
Igor Franc, Zona Kostić
- 500 - 504 | **SAVREMENE TEHNOLOGIJE U NASTAVI STRANIH JEZIKA**  
Marina Radić branisavljević, Marina Milovanović
- 506 - 509 | **GENERACIJA Z, INTERNET I OBRAZOVANJE**  
Danilo M. Golijanin, Milorad Z. Miljković, Slavko S. Alčaković,  
Jelena M. Gavrilović, Marina Z. Savković, Dušan J. Stamenković
- 510 - 513 | **VIRTUELIZACIJA RAČUNARA U UČIONICI**  
Vladimir Dobrosavljevic, Dragan Polimac
- 514 - 519 | **CHILD PROTECTION FROM UNWANTED INTERNET CONTENTS – CASE STUDY IN REPUBLIC OF SERBIA**  
Laslo Tot, Gojko Grubor
- 520 - 522 | **THE USE OF THE INTERNET AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF LABOUR MARKET IN SERBIA**  
Marina Savković, Nataša Stanišić
- 523 - 529 | **INTERNET MARKETING I MEDIJSKA PROMOCIJA OBRAZOVNIH USTANOVA**  
Slobodan Vuletić, Vojislav Todorović

**INFORMATION SYSTEMS IN ACCOUNTING AND AUDIT**

- 530 - 536 | **THE METHODOLOGY OF PROJECT MANAGEMENT OF SOFTWARE DEVELOPMENT AT THE NATIONAL BANK OF SERBIA**  
Goran Kunjadić, Milan M. Milosavljević
- 537 - 540 | **ENVIRONMENTAL REPORTING ON THE WORLD WIDE WEB**  
Goranka Knežević, Marija Kostić, Predrag Vukadinović
- 541 - 545 | **OTKRIVANJE PREVARA I PRONEVERA U FINANSIJSKIM IZVEŠTAJIMA**  
Nataša Spahić
- 546 - 551 | **SAP SYSTEM PERFORMANCE IN COST CENTER ACCOUNTING: EVIDENCE BASED ON SQL TRACE REPORTS**  
Vojislav Marjanović, Patrick Ulrich, Marko Milojević
- 552 - 558 | **AUDITOR SWITCHING AND QUALIFIED AUDIT OPINION: EVIDENCE FROM SERBIA**  
Nemanja Stanišić, Zoran Petrović, Kosana Vićentijević, Vule Mizdraković
- 559 - 563 | **SAVREMENI OBLICI NEMATERIJALNIH ULAGANJA U ERI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA**  
Zoran Petrović, Kosana Vićentijević, Danka Stefanović, Nenad Stanić
- 564 - 570 | **PRIMENA BENFORDOVOG ZAKONA U OTKRIVANJU ANOMALIJA U FINANSIJSKIM IZVEŠTAJIMA – SLUČAJ VELIKIH PREDUZEĆA U SRBIJI**  
Marko Milojević, Ivica Terzić, Vojislav Marjanović
- 571 - 577 | **IMPLEMENTACIJA INCIDENT MANAGEMENT-A U SERVICE DESK-U SA POREĐENJEM ITIL I COBIT FRAMEWORKA**  
Dejan Abazović, Budimir Lutovac
- 578 - 582 | **PRIMJER OTKRIVANJA MANIPULISANJA BAZOM PODATAKA JEDNE VRSTE RAČUNOVODSTVENOG SOFTVERA UZ POMOĆ ALATA DIGITALNE FORENZIKE**  
Nataša Simeunović
- 583 - 587 | **DATA MINING TEHNIKE ZA OTKRIVANJE LAŽNOG FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA**  
Ivana Bešlić, Dragana Bešlić, Vladimir Zakić





- 588 - 594 | **REVIZIJA KONTROLA INFORMACIONIH SISTEMA**  
Mile Stanišić
- 595 - 599 | **INFORMATION SYSTEMS FOR BUSINESS PLANNING**  
Sasho Kozuharov, Natasha Ristovska

## DATA SECURITY

- 600 - 605 | **PERFORMANCE EVALUATION OF WPA2 SECURITY PROTOCOL IN MODERN WIRELESS NETWORKS**  
Dejan Tepšić, Mladen Veinović, Dejan Uljarević
- 606 - 609 | **ONE METHOD FOR GENERATING UNIFORM RANDOM NUMBERS VIA CIVIL AIR TRAFFIC**  
Milomir Tatović, Saša Adamović, Aleksandar Jevremović, Milan Milosavljević
- 610 - 615 | **JEDAN METOD FORMIRANJA XOR BIOMETRIJE OTISAKA PRSTIJU GABOROVOM FILTRACIJOM**  
Srđan Barzut, Milan Milosavljević
- 616 - 619 | **ONE SOLUTION FOR PROTECTING PHP SOURCE CODE**  
Nenad Ristić, Aleksandar Jevremović
- 620 - 624 | **ANALYSIS OF THE PULL METHOD FOR CRL DOWNLOAD BY THE PKI SIMULATION MODEL**  
Aleksandar Mišković, Srđan Atanasijević
- 625 - 629 | **ZAŠTITA LIČNIH PODATAKA U BIH I SRBIJI**  
Mersida Sućeska, Aida Hanić
- 630 - 634 | **ORGANIZACIJA ELEKTRONIČKOG POSLOVANJA S ASPEKTA MOBILNE NAPLATE**  
Milorad Čupurdija, Karlo Kovač, Ljiljana Čupurdija
- 635 - 641 | **KONTINUIRANO POSLOVANJE I OPORAVAK OD KATASTROFA I IZAZOVI SOLARNOG UDARA NA SRBIJU**  
Igor Lavrnić, Dejan Viduka
- 642 - 645 | **BEZBEDNOSNI ASPEKTI VIRTUELIZACIJE**  
Vladimir Dobrosavljević, Dragan Polimac
- 646 - 651 | **ZAŠTITA PRIVATNOSTI PODATAKA KAO FAKTOR KREIRANJA IMIDŽA PREDUZEĆA**  
Jasmina Markov, Biljana Stankov, Sonja Marjanski Lazić
- 652 - 657 | **DIGITALNO POTPISIVANJE DOKUMENATA U LOKALNOJ MREŽI SA SOPSTVENIM CA**  
Branislav Kozma, Saša Adamović
- 658 - 660 | **TEXTURE ANALYSIS OF IRIS BIOMETRICS BASED ON ADAPTIVE SIZE NEIGHBORHOOD ENTROPY AND LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS**  
Saša Adamović, Aleksandar Savić, Milan Milosavljević, Slađana Spasić

## CLOUD COMPUTING

- 661 - 667 | **PRIMENA I BEZBEDNOSNI RIZICI CLOUD REŠENJA U EZDRAVLJU**  
Vladimir J. Radunović, Marko Č. Barjaktarović
- 668 - 672 | **PREDLOG ARHITEKTURE DISTRIBUIRANE MOBILNE APLIKACIJE ZA PROCENU RIZIKA**  
Srđan Popov, Miroslav Bender, Jelena Tucakov
- 673 - 677 | **REVIEW OF CLOUD COMPUTING IN BUSINESS**  
Dragan S. Markovic, Irina Branovic, Ranko Popovic, Dejan Zivkovic, Violeta Tomasevic
- 678 - 682 | **DNSSEC DEPLOYMENT AND CHALLENGES**  
Đorđe Antić



- 683 - 686 | **SOCIO-PSIHOLOŠKI I BEZBEDNOSNI RIZICI NARUŠAVANJA PRIVATNOSTI NA DRUŠTVENIM MREŽAMA**  
Nenad Putnik, Lepa Babić, Boris Kordić
- 687 - 692 | **CYBER SECURITY AS A GLOBAL CHALLENGE TODAY**  
Zaklina Spalevic
- 693 - 699 | **INTEGRATED PROACTIVE FORENSICS MODEL IN NETWORK INFORMATION SECURITY**  
Gojko Grubor, Ivan Barać
- 700 - 705 | **INTEGRACIJA INFORMACIONO KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U REALIZACIJI KONCEPTA „PAMETNOG GRADA“**  
Duško S. Gvozdenović, Dragan Marković

#### E-BUSINESS IN TOURISM AND HOSPITALITY INDUSTRY

- 706 - 714 | **INFORMATION SYSTEMS SUPPORT TO THE HOSPITALITY MANAGEMENT OF NOVI SAD**  
Slobodan Čerović, Slađana Batić
- 715 - 721 | **SOCIAL MEDIA AS A TOOL OF DESTINATION MARKETING ORGANIZATIONS**  
Jovan Popesku
- 722 - 725 | **IMPORTANCE OF SUSTAINABLE TOURISM**  
Marija Kostić, Melita Jovanović-Tončev
- 726 - 731 | **UTICAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA NA MARKETING U TURIZMU BOSNE I HERCEGOVINE**  
Biljana Rađenović Kozić
- 732 - 737 | **KREDIBILITET RECENZIIJA KVALITETA USLUGE BEOGRADSKIH HOTELA NA PORTALU TRIPADVISOR**  
Saša Mašić, Nikolina Kosar, Lazar Kalmić
- 738 - 742 | **SAVREMENE TENDENCIJE U TURIZMU**  
Jasna Stojanović
- 743 - 749 | **FACEBOOK TRAVEL RELATED USAGE PATTERNS OF TOURISM STUDENTS**  
Uglješa Stankov, Tamara Jovanović, Vanja Dragičević
- 750 - 754 | **EKOLOŠKA ODGOVORNOST I UPOTREBA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U HOTELIJERSTVU**  
Milan Bradić, Lukrecija Đeri, Jelica Marković, Ivana Blešić
- 755 - 757 | **VIŠEKRITERIJUMSKA OCENA INTERNET PREZENTACIJE BEOGRADA ZA STRANE TURISTE**  
Mališa R. Žižović, Verka Jovanović, Miodrag M. Žižović, Nada Damljanović
- 758 - 761 | **THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON TOURISM**  
Radmila Živković, Jelena Gajić, Ivana Brdar
- 762 - 766 | **NOVI VID TEMATSKOG TURIZMA ŠPANIJE – TURIZAM PIRINČANIH POLJA**  
Verka Jovanović, Marina Milovanović
- 767 - 771 | **OCENJIVANJE KVALITETA HOTELSKIH USLUGA PUTEM INTERNETA**  
Miroslav Knežević, Dragoljub Barjaktarović, Predrag Obradović
- 772 - 776 | **MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES APPLICATION IN DESTINATION MANAGEMENT COMPANIES**  
Vesna Spasić, Angelina Njeguš, Danijel Pavlović
- 777 - 781 | **APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS AND INTERNAL CONTROL IN HOTEL BUSINESS**  
Tijana Radojević, Nikica Radović
- 781 - 787 | **THE IMPACT OF WEB 3.0 TECHNOLOGIES ON TOURISM INFORMATION SYSTEMS**  
Nikola Minić, Angelina Njeguš, Jelena Tulić Ceballos
- 788 - 795 | **MEASURING CUSTOMER SATISFACTION IN THE HOSPITALITY INDUSTRY: AN EMPIRICAL STUDY OF THE HOTELS IN THE CAPITAL CITIES OF EUROPE**  
Tijana Radojević, Nemanja Stanišić, Nenad Stanić, Marko Šarac



## INTELLIGENT SYSTEM

- 796 - 800 | **GENERALISANJE SADRŽAJA DTK25 KORIŠĆENJEM GIS TEHNOLOGIJE**  
Viktor Marković, Saša T. Bakrač, Radoje D. Banković
- 801 - 804 | **KONCEPT RAZVOJA GEOPORTALA VOJNOGEOGRAFSKOG INSTITUTA**  
Radoje Banković, Stevan Radojčić, Slaviša Tatomirović
- 805 - 810 | **INTEGRATED APPLICATION FRAMEWORK FOR LOCATION-BASED HEALTH INFORMATION SERVICES**  
Đorđe Vukelić, Verka Jovanović
- 811 - 815 | **EVALUACIJA MORFOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA TERENA PRIMENOM GIS TEHNOLOGIJE**  
Miodrag Kostić, Ljubomir Gigović, Goran Prodanović
- 816 - 820 | **ISTRAŽIVANJE ŽIVOTNE SREDINE PRIMENOM GIS TEHNOLOGIJA I NJENIH INTERNET SERVISA**  
Miloš Ninković
- 821 - 825 | **PRIKUPLJANJE INFORMACIJA ZA IZRADU GIS-A METODAMA AUTOMATSKE DIGITALNE FOTOGRAMETRIJE**  
Miroslav Marčeta
- 826 - 830 | **GI ASPEKTI KONTINUALNOG PRAĆENJA INDIKATORA HAZARDA NA TERITORIJI VOJVODINE**  
Srđan Popov, Dušan Sakulski, Đorđe Ćosić
- 831 - 834 | **GEOPROSTORNA BAZA PODATAKA O ZEMLJIŠTU KAO OSNOVA ZA PROCENU UTICAJA ZEMLJIŠTA NA VOJNE OPERACIJE**  
Zoran Srdić, Verka Jovanović, Stevan Radojčić, Goran Prodanović
- 835 - 840 | **IMAGE INPAINTING WITH DATA-ADAPTIVE SPARSITY**  
Ivan V. Bajić
- 841 - 845 | **INFORMACIONI SISTEM ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU NA ŽELEZNICI BAZIRAN NA WCF DATA SERVISIMA**  
Slađana Janković, Snežana Mladenović, Slavko Vesković, Irina Branović
- 846 - 852 | **SISTEMI PREPORUKE U E-TRGOVINI**  
Aleksandar Simović
- 853 - 857 | **BER PERFORMANCE OF A TH-UWB SYSTEM IN DIFFERENT SCENARIOS USING FAST SIMULATOR**  
Marina Marjanović, J. M. Paez Borralló
- 858 - 862 | **TEHNOLOŠKI INTEGRISANI SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU**  
Igor Franc, Tamara Lukić, Goran Avlijaš
- 863 - 867 | **INTERNET ROBOTIC SOFTWARE – POTENTIAL AND APPLICATION**  
Vladimir Stanojević, Mladen Veinović
- 868 - 871 | **KOMPOZITNA ANALIZA TEHNIČKE INFRASTRUKTURE MODELA SPI\_PIO\_RS**  
Mladen Milić
- 872 - 877 | **„INTELIGENTNI SISTEMI“ U VIZIJI POSTMODERNOG DIZAJNERA**  
Marina Kocareva Ranisavljev
- 878 - 881 | **MANAGING XML TREES USING XPATH, XQUERY, CLUSTERING AND TREE TUPLES OVER SEDNA XML DATABASE**  
Hasham Elzentani

## THE USE OF COMPUTERS IN TECHNICAL SYSTEMS

- 882 - 886 | **APPLICATIONS OF THE SINGLE BOARD COMPUTERS IN THE SOFTWARE DEFINED RADIO SYSTEMS**  
Predrag Jovanovic, Mladen Mileusnic, Branislav Pavic, Boris Miskovic



887 - 892	<b>MANAGEMENT OF IMPARTIALITY - A KEY REQUEST OF NEW VERSION OF INTERNATIONAL STANDARDS FOR CERTIFICATION AND INSPECTION OF PRODUCTS AND SERVICES</b> Predrag Popovic, Dejana Popovic
893 - 897	<b>IMPACT OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION ON RETAIL INVENTORY MANAGEMENT</b> Radoslav Avlijaš, Milenko Heleta, Goran Avlijaš
898 - 901	<b>RAPID PROTOTYPING OF 3D COMPOSITE STRUCTURES USING LAYER BY LAYER METHOD</b> Dragan Cvetković, Duško Radaković, Zona Kostić, Dragan Marković
902 - 906	<b>M-GOVERNMENT APPLICATION INTENDED TO SEARCH DOCUMENTS WRITTEN IN SERBIAN LANGUAGE</b> Dzenan Avdic, Aldina Avdic, Zaklina Spalevic, Ulfeta Marovac, Adela Crnisanin
907 - 913	<b>RISK ASSESSMENT PROCEDURES FOR PRODUCTS WHICH DO NOT FULFILL THE ESSENTIAL REQUIREMENTS OF RTTE DIRECTIVE</b> Ana Bašić, Predrag Popović
914 - 917	<b>GEOMETRIJSKO MODELIRANJE INFORMACIONIH PANOJA PRIMENOM RAČUNARA</b> Dragan Lazarević, Milina Živanović, Momčilo Dobrodolac
918 - 921	<b>GEOMETRIJSKO MODELIRANJE SITUACIJA U SAOBRAĆAJU PRIMENOM RAČUNARA</b> Milina Živanović, Aleksandar Trifunović, Dragan Lazarević
922 - 926	<b>VIRTUELNO OKRUŽENJE ZA PRAKTIČNO UČENJE GRAFIČKOG DIZAJNA NA DALJINU</b> Zona Kostić, Dragan Cvetković, Aleksandar Jevremović, Duško Radaković, Igor Franc
927 - 930	<b>3D OBRADA AERO-FOTO SNIMAKA ANAGLIFNOM TEHNOLOGIJOM U FUNKCIJI VIZUELIZACIJE PROSTORA IZVOĐENJA BORBENIH DEJSTAVA</b> Dragan Vasiljević, Julijana Vasiljević
931 - 936	<b>IMPLEMENTING DECISION-MAKING METHODS BASED ON MULTIPLE NEURAL NETWORKS</b> Dusko Radakovic, Dragan Cvetkovic
937 - 940	<b>OBEZBEĐENJE KVALITETA ZAVARENIH SPOJEVA NA OSNOVU PRAĆENJA PARAMETARA ZAVARIVANJA U REALNOM VREMENU</b> Uroš Lukić, Radica Prokić - Cvetković, Olivera Popović, Radomir Jovičić, Branko Zrilić
941 - 947	<b>ANALIZA STABILNOSTI KRETANJA OSNOSIMETRIČNE LETILICE</b> Regodić Dušan, Jerković Damir, Regodić Radomir
948 - 952	<b>PRIMENA TF/SF EKSITACIJE KOD RAČUNARSKIH FDTD SIMULACIJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA</b> Branko D. Gvozdić, Dušan Ž. Đurđević
953 - 956	<b>MODEL OF METHODOLOGICAL PROCESS OF TEACHING ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES</b> Ratko Ivkovic, Mile Petrovic, Petar Spalevic, Ivana Milosevic, Dejan Rancic
957 - 964	<b>UTVRĐIVANJE IDENTITETA OSOBE NA OSNOVU LIČNOG IMENA SA PRIMENAMA U AKREDITACIJI I ANALIZI AFILIJACIJA NAUČNIH RADOVA</b> Irena D. Mitrović, Jelica Ž. Protić, Ivana P. Kostić - Kovačević
965 - 968	<b>STATISTICAL CHARACTERISTICS OF SIGNAL IN THE PRESENCE OF TWO FAST NAKAGAMI-M AND ONE SLOW GAMMA FADING</b> Boško Radovanović, Petar Spalević, Stefan Panić, Mihajlo Č. Stefanović, Dejan Milić
969 - 974	<b>DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR AUTOMATIZATION OF WAREHOUSE OPERATIONS</b> Zoran Nešić, Nebojša Denić, Miroslav Radojičić, Jasmina Vesić Vasović
975 - 979	<b>UTICAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA NA LANAC VREDNOSTI I PODIZANJE KONKURENTNOSTI PREDUZEĆA</b> Ljiljana Miletić, Milica Ničić, Radmila Ćurčić
980 - 983	<b>KONTROLA LETEĆE (QUAD) PLATFORME SA MOBILNIM UREĐAJIMA</b> Željko Stanković, Dragan Cvetković, Mirza Ramičić, Zoran Ilić



## STUDENT PAPERS

984 - 989	<b>KOMBINOVANJE BIOMETRIJE I LOZINKI U SAVREMENIM SERVISIMA AUTENTIFIKACIJE</b> Marko Marjanović
990 - 994	<b>RAZVOJ SOPSTVENOG REŠENJA ZA KRIPTOGRAFSKU ZAŠTITU SA IMPLEMENTIRANIM MODULOM ZA GENERISANJE SIMETRIČNOG KRIPTOLOŠKOG KLJUČA</b> Marija Vujošević
995 - 1000	<b>NOVA METODA DESTILACIJE GENERATORA ISTINSKI SLUČAJNIH IMPULSA NA BAZI ZVUČNE KARTICE RAČUNARA</b> Slaviša Nikolić
1001 - 1005	<b>DISTRIBUCIJA KRIPTOLOŠKIH KLJUČEVA PREKO JAVNIH KOMUNIKACIONIH KANALA</b> Nemanja Menković, Velibor Cekić
1006 - 1011	<b>ENABLING SMART ENERGY USE</b> Dejana Popović, Nikola Šahović, Guillermo Pereira
1012 - 1014	<b>HOW PEOPLE OF SERBIA REACT TO ONLINE EDUCATION</b> Rada Mašić
1015 - 1019	<b>UNAPREĐENJE UNIVERZITETSKIH SERVISA PRIMENOM MOBILNIH WEB APLIKACIJA BAZIRANIH NA PHP/JSON-RPC TEHNOLOGIJI</b> Faruk Selimovic, Zoran Lončarević, Muzafer Saračević
1020 - 1022	<b>PRIKRIVENI MARKETING</b> Branislav R. Tanasić
1023 - 1027	<b>PODSVESNE PORUKE I MARKETING</b> Branislav R. Tanasić
1028 - 1031	<b>CONTEMPORARY BUSINESS OPEATIONS UNDER THE CONDITIONS OF GREAT INFORMATION MOBILITY</b> Snježana Stanišić, Marijana Prodanović
1032 - 1035	<b>IMPROVING CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGY IN HOTEL INDUSTRY</b> Dušan Borovčanin
1036 - 1039	<b>SELEKCIJA KANDIDATA PUTEM DRUŠTVENIH MREŽA- ZA ILI PROTIV</b> Marijana Jovandić
1040 - 1043	<b>ZNAČAJ ELEKTRONSKIH OBRAZACA U TRANSPARENTNOSTI PROCESA REVIZIJE NOVČANIH TOKOVA FINANSIRANJA POLITIČKIH SUBJEKATA</b> Aleksanda D. Vasilić
1044 - 1048	<b>VIRTUALNE INTERAKTIVNE TURE KAO METOD POVEĆANJA KONKURENTNOSTI DESTINACIJA NA TURISTIČKOM TRŽIŠTU</b> Kristina Živanović, Kristina Mrkonja
1049 - 1053	<b>ISTRAŽIVANJE DOMINANTNIH STILOVA LIDERSTVA PRIMJENOM LIKERTOVOG MODELA U HOTELSKIM PREDUZEĆIMA</b> Spaso Kuzman
1055 - 1057	<b>AUTHORS INDEX</b>





## 648K-BITS ABOUT BITCOIN

Nancy Neslund<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Ohio Northern University, USA

### Abstract:

This paper explores the recent development of digital currencies—currencies which are creatures of the Internet, self-authenticating, and usable worldwide by members of the general public to engage in the same types of direct, one-to-one transactions that daily occur using government-issued currencies. At present, the most developed digital currency measured by market capitalization is Bitcoin, which will be used as a proxy for the general phenomenon. Not surprisingly, as Bitcoin's circulation and visibility has increased, so have the number of practical and legal issues surrounding its use. Some of these will be explored in this paper, with a view to considering the utility and viability of such currencies for widespread, global use.

### Key words:

Bitcoin,  
digital currencies,  
crypto-currencies.

## INTRODUCTION

This paper explores the recent development of digital currencies<sup>1</sup>—currencies which are creatures of the Internet, self-authenticating,<sup>2</sup> and usable worldwide by members of the general public to engage in the same types of direct, one-to-one transactions that daily occur using government-issued currencies. At present, the most developed digital currency measured by market capitalization is Bitcoin, which will be used as a proxy for the general phenomenon. Not surprisingly, as Bitcoin's circulation and visibility has increased, so have the number of practical and legal issues surrounding its use. Some of these will be explored in this paper, with a view to considering the utility and viability of such currencies for widespread, global use.

## WHAT IS BITCOIN?

Bitcoin began with a paper published anonymously in 2008 that outlined how to create a digital currency which could be exchanged on a “peer-to-peer” basis, would not

be susceptible to unauthorized duplication, and would have no issuing or central authority. The first Bitcoins were “mined” in 2009 using an open-source program which constrains how many coins can be created and at what intervals (currently 25 approximately every ten minutes, but the number drops by half approximately every four years, with the preprogrammed cap of 21 million reached around 2025). As of this writing, one Bitcoin is trading for about 640 USD (€460).<sup>3</sup> Since approximately 12.5 million coins have been mined, the value of the total supply is just under 8 billion USD (compared to the roughly 10 trillion actual U.S. dollars in circulation).

## Mining Bitcoins

In the language of Bitcoin, new coins are “mined” by self-selected “miners,” who have downloaded the software used to verify all Bitcoin transactions which occur during a set period of time, condense it into a block of data, and add the new block to a chain of other blocks recording earlier transactions. This chain is effectively a public ledger of all past Bitcoin transactions. The current payment of 25 Bitcoins is transferred to the miner who is the first to

<sup>1</sup> These currencies have also been referred to as electronic currencies, virtual currencies and crypto-currencies.

<sup>2</sup> That is, no third party is necessary to verify the authenticity of a particular Bitcoin; the program performs that function automatically.

<sup>3</sup> The number of Bitcoins, current values, trading prices and market capitalization were taken from [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com) on March 13, 2014. CoinDesk maintains a price index for Bitcoin based on a weighted average of prices on the largest Bitcoin exchanges.





produce the latest block. Thus, the infrastructure necessary to keep the system running is provided by miners motivated by Bitcoin rewards. The program is designed to increase the computational challenge if the solution rate drops below ten minutes or decrease the challenge if the rate grows longer than ten minutes.

As recently as January 2013 when Bitcoins were trading for around 15 USD, it was possible for a miner with a personal computer to earn Bitcoins. No more. A computer programmer in Britain started out just that way, but now has a mining operation using purpose-built machines—166 of them in a secure facility close to the Arctic Circle in Iceland, with more computers being built for a second installation in Texas [1]. Even as of November 2013, the collective computing power sustaining the Bitcoin network equaled 100 times the collective computing power of the world's top 500 supercomputers [2]. As the trading price of Bitcoins has increased, more miners have entered the race; as more have entered the race, winning has required ever-faster computing power, which has driven the investment in infrastructure higher.

Clearly, the “digital” in “digital currency” does not mean no physical infrastructure. To the contrary, the reality raises questions of whether the system is sustainable—economically, technologically or environmentally. Economically, an investment that makes sense when Bitcoins trade for over 1000 USD, as they did for a time in December 2013, may precipitate bankruptcy if the value drops into the 600 USD range, as it is at present. An investment that is remunerative when the reward is 25 Bitcoins, may not be remunerative when the reward is only 12.5 Bitcoins. In addition, when the 21 million Bitcoin cap is reached,<sup>4</sup> there will still be a need for a substantial infrastructure to verify transactions and maintain the public ledger. Apparently the intention is that Bitcoin users will then pay a transaction fee, but there is no guarantee the fee necessary to support the infrastructure will be a fee users will be willing to pay. Technologically, as more coins are mined and more users participate over time, the public ledger block chain will grow ever longer. At what point does it become unwieldy? At the time of this writing, the block chain had already reached 15 gigabytes [4] and it could take days to establish a new wallet on one's own computer.<sup>5</sup>

Environmentally, the electricity used to operate the computers mining new coins is already a significant cost constraint. Those costs factored into the decision of the miner previously mentioned to establish his operations in Iceland, where “geothermal and hydroelectric energy are plentiful and cheap. And the arctic air is free and piped in to cool the machines” [1].

4 One author has asserted that the cap can be “adjusted or eliminated altogether” by the agreement of miners “representing more than half of the system's computing power” [3].

5 Creating a wallet requires downloading the Bitcoin client. To be able to independently verify the authenticity of the owner's transactions, the program needs to have verified all preceding transactions since the mining of the first Bitcoin. This also means that each time the wallet's owner wants to engage in a transaction, the computer must verify all transactions added since the prior transaction. One user told this author that, for this reason, he leaves the program running in the background whenever his computer is on.

## Doing Business with Bitcoins

There are several ways to acquire Bitcoins for trading other than mining. One way is to purchase some from an individual willing to sell. Websites exist that identify persons willing to sell (or buy) by locale and by payment method, including cash.<sup>6</sup> In a few cities, you can use an ATM machine to buy Bitcoins by inserting cash [5]. You can also purchase coins from some online wallet services or from an established exchange.<sup>7</sup> Because these services generally seek to be both legitimate and secure, an initial purchase may take several days to allow for verification of one's identity and purchase funds. One can also acquire Bitcoins simply by accepting them in exchange for goods or services. Whatever the acquisition method, the purchaser will need to set up a digital wallet to receive the Bitcoins, which can be installed on a personal computer (or a removable drive) or with online wallet service. Once a wallet has been established, a smartphone app can be used to make transfers.<sup>8</sup>

As relatively few businesses presently accept payment in Bitcoin, Coinmap.org displays a world map from which local vendors and charities accepting Bitcoin can be identified. Not surprisingly, the United States and Europe have the largest concentrations, although Buenos Aires lists almost as many as New York City.<sup>9</sup> There are also online merchants, such as Overstock.com, that accept Bitcoin for payment. For both in person and online purchases, the easiest way to complete a transaction is to scan the vendor's code with a smartphone. The relevant code can also be typed in, but it is likely to be long and cumbersome (e.g., a 34-digit alphanumeric string).

## COMPARISON TO OTHER MEDIA OF EXCHANGE

### Comparison to National Currencies

Not long ago, currency transactions were almost completely accomplished through physical means: via cash, both paper and coin, and negotiable instruments, most commonly checks. Today, digital transactions far outstrip cash transactions. The bulk of one's annual income can easily be both received and spent digitally. The cash-only economy is now largely the preserve of those with the lowest incomes and those engaged in criminal activities—the former substantially for reasons of cost and accessibility and the latter to preserve anonymity. At present, digital transactions require the use of an intermediary—the banking system—and often involve fees, either direct or indirect. These transactions can take several days to clear. In contrast, cash transactions require no intermediary, trigger no fees and are completed instantaneously. However, they generally require an actual meeting of the two parties to the transaction. Under appropriate cir-

6 For example, localbitcoins.com.

7 Well established exchanges include [www.bitstamp.net](http://www.bitstamp.net) (US) and [btc-e.com](http://btc-e.com) (Bulgaria). [Coinbase.com](http://Coinbase.com) (US) is a wallet service that will also trade Bitcoins for USD.

8 [Blockchain.info/wallet](http://Blockchain.info/wallet) is a wallet service that provides apps for use with both Apple and Android phones.

9 At the time of this writing, five sites were listed in Belgrade.





cumstances, many digital transactions can be unwound through the intercession of the intermediary; cash transactions are generally final. Bank accounts can be hacked and access codes stolen; cash and checks can be lost or stolen. Depositors may be protected against bank failures, but only because laws have been enacted to do so, not because of any inherent characteristic of the system.

That Bitcoin transactions are digital, therefore, is not what makes them intriguing. Rather, what is new is the peer-to-peer characteristic, which makes them function more like cash: the buyer and seller need not know each other, no intermediary is necessary and, if no intermediary is used, no material fees are incurred. All transactions are final. Significantly, however, in contrast to cash, the two parties to a Bitcoin transaction need not meet to conclude their business. Further, in contrast to digital transactions involving national currencies, Bitcoin transactions close in a dramatically shorter amount of time.

Other characteristics of national currencies have analogs in the Bitcoin world. If not held off-line, digital wallets can be hacked, whether stored by a third party or on one's own computer. Bitcoins can be lost in a variety of ways. For example, if the owner keeps his wallet on his personal computer and the hard disk fails, the Bitcoins will simply vanish. The government does not insure commercial digital wallet services against the failure of the service provider, but some who are active in the Bitcoin world are seeking to create insurance mechanisms that would protect against the downfall of an exchange like Mt. Gox and other catastrophic losses [6].

National currencies have their advantages: Bitcoins are nowhere near as widely accepted as national currencies and their market value is very volatile, two factors which are not unrelated. Merchants that have chosen to accept Bitcoins in payment may be able to mitigate the volatility risk by converting Bitcoins received into local currency on a daily basis. Because there is no need to "make change" in a Bitcoin transaction, there is no need for a merchant to maintain a ready Bitcoin stock. The same cannot be said of the consumer who wishes to transact purchases with Bitcoin, unless they have an readily accessible location at which to purchase Bitcoins with cash (such as an ATM).

### **Comparison to Credit Cards, PayPal Accounts and Debit Cards**

Neither credit cards nor PayPal are media of exchange; rather, they are simply methods of payment. To use them, both parties to the transaction must have an account through which to process the transaction. The transactions are not anonymous and can be traced. Vendors typically incur a transaction fee of 2-3%; buyers may also be subject to a charge, such as an annual fee. Accounts can be hacked and access information stolen. However in the case of credit cards, the holder (at least in the U.S.) is financially protected from unauthorized use of the account as long as the misuse is timely reported. With both of these payment methods, transactions can and will be unwound by the intermediary under appropriate circumstances. This is primarily a benefit to the purchaser.

Merchants may prefer to receive Bitcoin payments so as to avoid the fees associated with both credit cards and PayPal accounts. The speed with which Bitcoin transactions are finalized may also be attractive. Both of these factors must still be weighed against the volatility risk associated with Bitcoins although, as previously mentioned, merchants can protect themselves from much of this risk.

Debit cards are also a method of payment tied to an institutional account, rather than a medium of exchange. However, the fee paid by the merchant when the buyer uses a debit card is considerably less than with credit cards. Amazingly, debit transactions may not clear the buyer's account any faster than a credit transaction. In other respects, debit cards are similar to the prior two payment methods.

## **GOVERNMENTAL RESPONSES**

Governmental response to the use of Bitcoins has been quite varied. Thailand and Russia have banned its use [7]. China has forbidden financial institutions from engaging in Bitcoin-related business; its largest e-commerce website, Alibaba, has banned its use as a medium of payment; a major Bitcoin exchange located in China no longer accepts deposits in China's own currency [8]. In contrast, Japan does not consider it a currency, thereby providing its Financial Services Agency an argument for not regulating it [9]. More favorably, the former Chairman of the U.S. Federal Reserve, Ben Bernanke, stated that virtual currencies "may hold long-term promise, particularly if the innovations promote a faster, more secure, and more efficient payment system" [10]. It has been suggested that both US and UK bankers would prefer to see the end of physical currency and, thus, might like to see a form of digital cash gain popular acceptance [11]. Perhaps most favorably of all to Bitcoin, Germany has recognized it as a "unit of account," which permits it to be used like cash in some contexts [7]. In direct contrast to Japan's position, some view regulation as necessary to ensure the integrity of Bitcoin transactions and thereby support their continued development.

## **REGULATION OF EXCHANGES AND TRANSFER AGENTS: CONTROLLING CRIMINAL USE**

One of the most common regulatory concerns raised is the need to address and minimize the ability of Bitcoin and other digital currencies to facilitate illicit activities, such as money laundering and the purchase of illegal goods. The most infamous example of its use for such purposes thus far was the arrest in October 2013 of the owner of the Silk Road website (a digital marketplace) and the seizure of nearly 175,000 Bitcoins by the U.S. government. The owner has been charged with drug trafficking and money laundering. Three additional individuals associated with the website were arrested in December. Then in January 2014, Charlie Shrem, an outspoken Bitcoin advocate, was also charged with money-laundering in connection with Silk Road's online activities. No trials have yet been held.



It has become apparent that the early vaunting of Bitcoin's transactional anonymity was substantially overstated. The transaction ledger previously discussed is a public record of all trades with respect to each Bitcoin ever mined. Although encoded and lacking the parties' names, the ledger can be read and the transaction amounts and public keys<sup>10</sup> of the parties uncovered. "You can track specific Bitcoin movements just as you would the serial number on a U.S. dollar" [12].

The U.S. has determined that all digital currency exchanges and businesses facilitating the transfer of Bitcoins, such as the providers of commercial wallets, are "money services businesses" (MSB) and, therefore, subject to the Bank Secrecy Act. This places them under the regulatory authority of the U.S. Department of Treasury's Financial Crimes Enforcement Network (FinCen). The Act requires MSBs to be licensed and to report transactions over 10,000 USD. Further, the Money Laundering Control Act requires them to comply with its know-your-customer requirements. In May 2013, the U.S. seized accounts of the U.S. affiliate of the Mt. Gox exchange because it was not FinCen compliant.

In a similar move, in December 2012 France officially licensed a Bitcoin exchange as a "payment services provider" [13].

## TAXATION OF BITCOIN TRANSACTIONS

Along with concerns about the facilitation of criminal activities, governments have been concerned about tax avoidance that could result from economic transactions occurring in Bitcoin. Australia, Canada and the Netherlands have each addressed the tax treatment applicable to Bitcoin transactions under their respective laws. In the U.S., although the U.S. Government Accountability Office has recommended that the Internal Revenue Service (IRS) issue informal guidelines on the taxation of transactions in digital currencies, the IRS has not yet done so.<sup>11</sup> Rather than developing new principles or promulgating new rules, the challenge for countries seems to be how to determine the proper characterization of Bitcoin transactions within the scope of existing law. Two alternative conceptual frameworks have been advanced: 1) treat it as a currency and use the approaches that govern transactions in foreign national currencies or 2) treat it as property and analyze transactions as exchanges of property.<sup>12</sup> The following discussion uses U.S. tax law to

illustrate the possible implications of these alternative treatments.

## Is Bitcoin a currency?

Under U.S. law the question is whether Bitcoins fall into the narrow category of "nonfunctional currency"<sup>13</sup> [16] or the general category of "property" (which does not include money) [17]. If Bitcoins are currency, but not the taxpayer's functional currency, every use of a Bitcoin to acquire a good or service would subject the user to taxation (at the taxpayer's highest marginal tax rate—presently as high as 39.6%) on the gain or loss from the exchange. For example, if the taxpayer a piano worth 800 USD using a Bitcoin presently worth 800 USD (but originally acquired for 700 USD), the taxpayer would have a 100 USD gain and would be required to pay a tax of up to 39.6 USD. If Bitcoins are not currency, Bitcoin transactions will be taxed as property transactions, discussed below.

As thoroughly analyzed in [7], the most likely result is that Bitcoins, at least at this time, would not be classified as currency for one or more of the following reasons:

- ♦ It is not predominantly used as a medium of exchange rather than for investment,<sup>14</sup>
- ♦ It is not "widely or commonly accepted by a community or a group in exchange for goods,"
- ♦ It is not used as a standard of value,<sup>15</sup>
- ♦ It does not function as a unit of account,<sup>16</sup> or
- ♦ It is not legal tender in any jurisdiction.

## Taxation of Bitcoins as Property

If Bitcoin is not a currency, it seems most likely that Bitcoin transactions will be analyzed as property transactions under national tax laws. In the U.S., the tax treatment of property transactions depends both on why a taxpayer is holding the property and how long the property is held. A key question for Bitcoins would be whether, in the hands of a particular taxpayer, they will be classified as "ordinary" assets or "capital" assets [17]. Gains

13 The currency of a nation other than that of which the taxpayer is a citizen or permanent resident.

14 As several commentators have noted, at this point in time what prevents Bitcoins from effectively functioning as a medium of exchange is that many, if not most, holders seem to be speculating on it being a good investment (that is, that its value will continue to rise considerably), rather than using it as a supplement to their existing monetary system. The more Bitcoins are held for investment, the less they are available to facilitate exchange transactions. The proof generally offered for this includes its wild fluctuation in price [18].

15 Use as a standard of value is precluded by the same volatility referenced in the prior footnote. Stated another way, it is not a stable store of value as measured, for example, against other currencies or against goods and services in the marketplace.

16 This concept is very close to its predecessor. The argument is that Bitcoin's value is not sufficiently stable for it to act as an effective standard with which to measure one's economic activity. However, Germany has recognized Bitcoin as a "unit of account," which might in turn lead it to characterize it as a currency. This author to date has found no information on Germany's tax treatment of Bitcoin transactions.

10 When Bitcoin payments are made, the transferor encrypts the transaction using the recipient's public key and the recipient unencrypts the transaction with the related private key, which is known only by the owner. Maintaining the security of the private key is one of the primary protections against theft built into the Bitcoin program.

11 The IRS has issued no formal guidelines, but two other agencies of the U.S. government have. A federal district court held that Bitcoin was a currency for purposes of the Securities Act of 1933 [14], while FinCen held that digital currencies are not currencies [15]. The difference in these decisions can be traced, in part, to the specific statutory and regulatory authorities that were being interpreted, including the differing purposes animating those regulatory schemes.

12 For example, it has been reported that Norway will not treat Bitcoin as currency, but as an investment asset or, more broadly, property [8].



and losses on ordinary assets are, like the nonfunctional currencies previously discussed, taxed at an individual's highest marginal rate. Gains and losses on capital assets, if held more than one year, are taxed at a maximum rate of 20%. Capital assets held for one year or less are taxed like an ordinary assets.

With regard to Bitcoin, there are six taxpayer categories:

- ♦ Investors, who buy Bitcoins primarily for appreciation in value. They are required to track the price paid for their Bitcoins so that, when sold, their gain or loss on can be measured. The length of time held (one year or less versus over one year) will determine whether the gains and losses will be taxed like ordinary assets or like capital assets. Investors subject to U.S. laws are used to keeping such records, so complying with the law would be relatively straightforward.<sup>17</sup>
- ♦ Traders, who buy and sell Bitcoins for their own account, principally to profit from short-term market swings. Although some unique rules apply to traders as compared to investors, the basic rules are the same. Because of the short-term holding period, their gains and losses will be ordinary. Again, traders in the U.S. are familiar with the recordkeeping requirements and so are likely already maintaining records for compliance.
- ♦ Miners, who earn income either from the services they provide or from being in the business of Bitcoin mining. The ultimate tax outcome will be the same as for ordinary assets. Under U.S. law, the tax treatment for earned income is the same, whether payment is in the form of money or property [19] (here, Bitcoins).
- ♦ Exchanges, which generate their income by earning brokers fees from the clients matched up in Bitcoin buy-sell transactions. This will be classified again as fees for services and, therefore, ordinary income. The tax treatment will be the same as for miners. Note that some exchanges may also be Bitcoin traders.
- ♦ Sellers of goods and services who accept Bitcoin in payment. The tax treatment will be the same as for miners.
- ♦ Individuals who buy Bitcoins and then use them to buy goods and services. These will be characterized as barter transactions, which will be taxed like the transactions of investors or traders, depending on how long the individual had held the Bitcoins used in the transaction.

The above may initially seem straightforward but, except for investors and traders, two enormous challenges confront those required to report these transactions for

tax purposes—the twin challenges of valuation and recording-keeping.

Taxpayers must be able to demonstrate the fair market value in USDs of any Bitcoin used in a transaction, on the dates both of acquisition and of disposition, in order to be able to prove the amount of taxable gain or loss [20]. Unlike investors and traders, those in the other four categories may not have mechanisms in place for tracking these values. Sellers of goods and services and perhaps miners and exchanges might be able to avoid this issue, but only by converting any Bitcoin revenues received to USD on a daily basis.

The challenge will be hardest for those individuals who use Bitcoin primarily to buy services and consumer goods. Assuming most of these individuals do not receive their wages in Bitcoin, in order to purchase items with Bitcoin, they will first have to buy Bitcoins (and record the purchase price of each transaction). When they purchase goods or services, each transaction will be treated as a separate property transaction. U.S. law specifies that the amount realized equals the amount of money received “plus the fair market value of property” received in exchange for the Bitcoins given up [21]. Thus, these individuals will also need to record the value of everything they buy with their Bitcoins. Finally, they will need to devise a reasonable system for determining which Bitcoins in their wallet were used to purchase which goods or services, in order to compute the gain on each transaction. For anyone who regularly uses Bitcoin as a medium of exchange, maintaining such records will be a substantial burden.

## THE FUTURE OF BITCOIN

Bitcoin seems most like a noble experiment—it shines a light on possibilities, while seeming to carry the seeds of its own destruction. Let us look first at the latter:

- ♦ Built in to its program is a public ledger, which is one key to its success because it permits any user (actually, the computer holding a user's wallet) to authenticate a proffered Bitcoin by verifying it against the ledger, thereby doing away with the need for a central clearing house and speeding up transactions. At the same time, the enormous and growing size of the ledger is, as a practical matter, forcing individual users to turn to third-party services to hold their wallets because the verification process can overwhelm the capacity of a personal computer. This puts users back in the position of having to rely on third parties to facilitate their transactions, with the attendant costs and delays.
- ♦ The size of the ledger creates another significant problem: Maintaining it requires an ever-larger allotment of society's resources. With the number of Bitcoins presently in circulation at just over half of the preprogrammed cap, and with the number of active users as yet tiny in comparison to the number required if Bitcoin is ever to reach the status of a currency, the system is already consuming computing resources equivalent to 100 times the fast-

<sup>17</sup> That is not to say that they will have no issues. For example, if they buy and sell Bitcoins at various times, but generally own at least some minimum amount, they will have to select an approach for determining the cost paid for the Bitcoins sold in each transaction. There are several possible methods. But Bitcoins, like corporate stock, are essentially fungible, so a consistent, acceptable method has to be established for determining when and at what price the particular Bitcoin now being sold had been acquired.





est 500 supercomputers the world has to offer, as well as a tremendous amount of electricity. Digital the currency may be, but the infrastructure to support it is not part of the solution to climate change.

- ♦ To reach currency status, Bitcoin needs to be substantially worldwide in its reach and use. A key strength of the concept is not that it can improve transactions in one or more specific geographic locales, but that it can make geography irrelevant. With that in mind, the preset 21 million cap seems entirely inadequate. Fractional Bitcoins can be spent—fractions as small as one 100 millionth of a Bitcoin [5]. But even if that smallest divisible portion, referred to as dust, had a value of 1 USD (making one Bitcoin worth 100 million USD), total Bitcoin capitalization would still only reach 2.1 trillion USD. There are approximately 10 trillion USD currently in circulation and even that is not enough to allow them to be used in individual transactions all over the world.
- ♦ Another strength of Bitcoin, which is critical to its ability to broaden its user base and reach into areas currently less served by existing financial institutions, is Bitcoin's low transaction costs. The system is financed currently by paying those willing to provide the necessary infrastructure with rewards of newly mined Bitcoins. However, infrastructure needs will continue to grow and the rewards, measured in Bitcoins, are programmed to drop by half approximately every four years. Transaction fees will have to rise to maintain the system in the future. Already some users attach payment premiums to their transactions to incent miners to select their particular transactions for the block the miner will add to the chain [13], leaving lower fee transactions to close in later blocks. As this practice increases, low- and no-fee transactions will gradually disappear.
- ♦ The promise of low- and no-fee transactions is even a bit misleading even now because it is true only for the peer-to-peer part of the transaction. Since Bitcoin has not risen to the level of a functional currency, users of the system often have to engage in currency exchanges between Bitcoin and other currencies. Significant fees are usually associated with those transactions, which are part of the cost of doing business with Bitcoin.

Solutions for these problems are apparently available: that the block chain can be shortened "if necessary" [13], the cap could be adjusted or entirely eliminated [3], and transaction fees could simply be imposed to provide a more secure funding mechanism [22]. But how is this possible? Apparently, miners can change all these fundamental program characteristics—at least if miners representing more than half of the system's computing power agree [3]. This, if true, suggests that seemingly any portion of the program, no matter how fundamental, can be changed as long as the requisite agreement can be achieved. Remember who the miners are: anyone who chooses to download the free software and engage in the work of consolidating

transactions into blocks to add to the chain. Thus, in lieu of a banking system regulated by a government, the entire Bitcoin system, which aspires to be a global financial alternative, is governed by whomever happens to be providing computing power to support its infrastructure.

Let us now reconsider some of the claims made for Bitcoin's advantages over traditional financial services. Three were just discussed: the cap on the total number of mineable Bitcoins, the lure of low- or no-fee transactions, and its peer-to-peer characteristic that alleviates the need for a third party in transactions. Others attributes ascribed to Bitcoin include:

- ♦ The transfer process is anonymous: The owner of the Silk Road website may take issue with the accuracy of this assertion. While it is true that the public ledger does not contain users names, every Bitcoin transaction is recorded there identified by a person's unique public key and a unique Bitcoin identifier. This information aided in the apprehension of the Silk Road principals. Further, for those who use wallet services, their wallets are associated with such personal information as their names and associated bank accounts.
- ♦ Transfers are nearly instantaneous: This is true if users have already established and funded their Bitcoin wallets, but it can take several days to download the Bitcoin client software to establish a wallet on one's personal computer and funding it will take additional time or, alternatively, it will also take several days to establish and fund a wallet with an online service.
- ♦ Bitcoin transactions are secure because of its two-key protocol. Users provide only their public key to other users, while keeping their associated private key information secret. Since the private key is necessary to remove funds from a wallet, the funds are protected so long as users keep their private keys confidential. As Bitcoin has attracted more attention, it has also attracted hackers. The system does seem to be fairly robust against duplication of Bitcoins, but less so against theft and destruction.
- ♦ Bitcoin may substantially increase financial services available to the world's unbanked [5]: This seems unlikely, at least at this stage, because participation requires a digital wallet. A smartphone app can facilitate Bitcoin transfers from wallet accounts, but smartphones do not have the capacity to host a wallet. For that one needs either a personal computer (with ready access to electricity) or to set up a wallet with a third-party, who then performs a bank-like function.

Having now concluded that Bitcoin has not lived up to many, if not most, of the expectations raised by its promoters, it seems appropriate to end by considering what Bitcoin has achieved. Its most significant contribution is suggesting feasible future achievements, even though Bitcoin itself is unable to reach them. For example, it has demonstrated there is a demand for the ability to cheaply and quickly transfer funds without geographic constraints; it has shown that it is technologically possible to speed up



transfer times across national borders; and it has proven that a significant portion of the population is ready to convert to a digital form of cash. That said, Bitcoin has not established that a peer-to-peer system can function without a governing body. It has simply vested that authority in the collective of self-selected miners. With any system designed to securely transfer and store significant amounts of global wealth, it would seem considerably more prudent that such a governing body be expressly created and authorized to act, while having protocols in place imposing an appropriate degree of accountability upon it. In other words, may have demonstrated that it is time for a governing body with a global portfolio to develop a universally accessible digital currency capable of peer-to-peer transactions.

## ACKNOWLEDGMENT

The author would like to thank Lawrence L. King for his assistance, particularly with regard to Bitcoin technology. Any errors herein remain solely the responsibility of the author.

## REFERENCES

- [1] Nathaniel Popper, "Into the Bitcoin mines," *The New York Times*, December 21, 2013.
- [2] "Bitcoin under pressure," *The Economist*, p. 17, November 30, 2013.
- [3] "New money," *The Economist*, March 17, 2014.
- [4] "Hidden flipside," *The Economist*, March 15, 2014.
- [5] "America launches its first Bitcoin ATMs," *Investopedia.com*, March 17, 2014.
- [6] Farhad Manjoo, "For Bitcoin, secure future might need oversight," *The New York Times*, March 5, 2014.
- [7] H. Wiener, J. Zelnik, I. Tarshish, and M. Rodgers, "Chomping at the bit: U.S. federal income taxation of Bitcoin," *Worldwide Tax Daily*, January 27, 2014; N. Popper, "Regulators and hackers put Bitcoin to the test," *The New York Times*, February 17, 2014.
- [8] N. Popper and N. Gough, "Bitcoin, nationless currency, still feels government's pinch," *The New York Times*, December 18, 2013.
- [9] T. Mochizuki and M. Obe, "Japan set to clarify stance on Bitcoin," *The Wall Street Journal*, March 5, 2014.
- [10] Ryan Tracy, "Authorities see worth of Bitcoin," *The Wall Street Journal*, November 18, 2013.
- [11] Lee A. Sheppard, "Busting the Bitcoin myths," *Tax Notes Today*, March 3, 2014.
- [12] Nicole Perlroth, "Anonymous payment schemes thriving on web," *The New York Times*, May 29, 2013.
- [13] W. Luther and J. Olson, "Bitcoin is memory," unpublished.
- [14] *Securities and Exchange Commission v. Shavers and Bitcoin Savings and Trust*, 2013 U.S. Dist. LEXIS 110018 (E.D. Tex. 2013).
- [15] U.S. Dept. of Treasury, Financial Crimes Enforcement Network, Guidance, FIN-2013-G001, March 18, 2013.
- [16] 26 United States Code § 988.
- [17] 26 United States Code § 1221(a).
- [18] Paul Krugman, "Golden cyberfettlers," *The New York Times*, September 7, 2011; James Surowiecki, "Cryptocurrency," *MIT Technology Review*, August 23, 2011.
- [19] 26 Code of Federal Regulations § 1.61-1(a).
- [20] 26 Code of Federal Regulations § 1.61-2(d).
- [21] 26 United States Code § 1001(a).
- [22] "Money from nothing," *The Economist*, March 15, 2014.



## CHALLENGES OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN LOGISTIC SECTOR: WITH AN OVERVIEW OF QUEHENBERGER LOGISTICS IN MACEDONIA

**Riste Temjanovski**

University "Goce Delcev" - Stip, R. Macedonia

### Abstract:

The Logistics and freight transport industries are ones of the most dynamic and important sectors of each economy. Logistics provides a vital "backbone" function in supporting macroeconomic processes and the operation of markets, critical infrastructures and distribution to both business and consumers, which extended much more with process of globalization. Every contemporary logistic company is conducted by the quality and precious with IT technologies in supply chain management ("just in time model"). Every real logistic operation is mirrored in the IT system. Modern IT guarantees the fast forwarding of the order, maximum transparency and the complete documentation of all business processes.

**The purpose of this paper is to give a comprehensive review of new information technologies in logistics operation, especially of the branch of the Quehenberger Logistics in Macedonia.** The Salzburg-based company Quehenberger Logistics **typically uses a wide range of transport modes – trains, trucks, planes and ships** and thereby strives to optimally integrate the existing software solutions of the customer, to reduce the costs and strengthen effectiveness. **Existing technologies are already playing important roles for ongoing services like as just in time (JIT) and just in sequence (JIS).** In fact, the **benefits of specific technologies, such as radio-frequency identification (RFID) and global positioning systems (GPS) are already used in this company.** The effective usage of such existing information technologies can already yield major efficiency and ecological benefits in the supply chain. Quehenberger Logistics create IT interfaces in order to optimized and harmonized IT systems and connect all the players around the world in the most cost-effective way, who can then seamlessly follow what is happening along the entire chain of transportation and across all continents and modes of transport. The integration of existing individual solutions generates cost-effective and efficient new applications that match the needs of customers precisely.

### Key words:

IT interfaces,  
Logistics systems,  
Supply chain management,  
Just in time (JIT),  
Quehenberger Logistics.

## INTRODUCTION

There are more than 190 countries in the world today. All countries participate in international trade. No matter what their size, shape, number of populations, however, there are certain characteristics that are common to all. In each, for instance, there is economic activity. Goods and services are produced, exchanged, and consumed.

The globalization of business has had a tremendous impact on the way companies operate today. Tectonic shifts in the world economy, combined with leaps in Internet and telecommunication technology, are irreversibly transforming the global market. But, major industrial countries play a leading role in the international trade of goods and services.

International business has been undergoing a period of rapid transformation. Trends towards globalization, integrated logistics and the development of Information and Communication Technology (ICT) are all reshaping the world's trading patterns and consequently physical trade flows.

With the increasing globalization of economic activity and rapid development of Information and Communication Technology, businesses are seeking to develop and organize strategic, efficient and world-wide networks. These networks, which are often referred to as global logistics, focus on integrating product sourcing, production and distribution.

International transportation is concerned with the highest scale in the mobility of freight and goods with



intercontinental and inter-regional movements. It is consequently subject to many geopolitical considerations such a control, competition and cooperation. Globalization processes have extended considerably the need for international transportation, notably because of economic integration, which grew on par with the fragmentation of production systems and the expansion of international trade. Both processes are interdependent and require an understanding of the transactional context in which multinational corporations are now evolving in. There is thus a growing level of integration between production, distribution and consumption, which efficiency has been expanded by logistics.

Globalization drives a higher level of complexity in the logistics supply network, highlighting the important role of distribution and transportation to enhance market value of products. The importance of distribution and transportation in maintaining a company's sustainable, competitive advantage further increases the sophistication of distribution and transportation operations. Global logistics represents the process involved in getting a product from the factory floor to the store shelf, and everything in between. It includes the global sourcing of the product — where it's manufactured — its transportation, the industrial real estate sites and warehouses that hold it prior to delivery, the logistics management software and other technology used throughout the supply chain and the third-party logistics providers who manage the process from beginning to end.

Transport and logistics have a critical role to play in the evolution of the world economy. As the expand to new markets and strengthen the transport links between their domestic markets and rest of the world, they will provide the infrastructure for radically changing trading networks.

## LOGISTICS AND ECONOMY GROWTH

The logistics and freight transport industries are ones of the most dynamic and important sectors of each economy. Logistics is far more than just goods transport, warehousing and special process solutions. On average, logistics costs account for 10-15% of the final cost of the finished product. This includes costs such as transportation and warehousing. Logistics provides a vital "backbone" function in supporting macro-economic processes and the operation of markets, critical infrastructures and distribution to both business and consumers. Since logistic companies typically use a wide range of transport modes – trains, trucks, planes and ships - they are interested in improvements that affect the entire system.

The logistics sector is by no means a clearly defined sector of the economy. It does not exist as a service sector in the national accounts system. In general it is understood that the logistics sector covers all outsourced logistics activities, while in-house logistics activities within the manufacturing and distribution sectors are not part of the logistics sector. [4]

Business logistics is the process of planning, implementing and controlling the efficient and effective flow and storage of goods, services, and relating information

from the point of origin to the point of consummation for the purpose of conforming to consumer requirements. But modern logistics process is expanded with supply chain management. Whereas logistics has traditionally focused on coordination the product, the information movement, and the flow of activities on the individual firm, supply chain management coordinates the product, information, cash movement and flow activities in a logistics channel environment. [1]. The effective and efficient management of transportation has significant impact on all three types interfirm flows (product, information and financial capital) and is critical in achieving supply chain integration and objectives. [2].

Efficient logistics systems allow world businesses to take advantage of the fact that lands, and the people who occupy them, are not equally productive. Logistics is the very essence of trade. It contributes to a higher economic standard of living for us all. To the individual firm operating in a high-level economy, good management of logistics activities is vital. Markets are often national or international in scope, whereas production may be concentrated at relatively few points. Logistics activities provide the bridge between production and market locations.

One of the most obvious manifestations of logistics activities is the growth in freight transport due to the worldwide expansion of trade. In particular, the globalization of industry, including planning, sourcing, manufacturing and marketing activities has resulted in more complex trading and much more developed transport networks.

Development of trade networks has also been facilitated by major regulatory and technical trends. Trade liberalization, particularly within trading blocs such as the Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), the European Union (EU) and the North American Free Trade Agreement (NAFTA), has removed constraints on cross-border movement and has reduced related "barrier costs". Advances in telecommunications and information technology have given companies the means to improve the efficiency of their businesses across widely dispersed geographic locations.

The global logistics industry is estimated at roughly 5,4 trillion euro or 13,8% of the global GDP. This leads to annual logistics expenditures in Europe and North America of around 1 trillion euro respectively. [7]

The annual logistics cost for the USA is about 9% of GDP and internationally it varies between 9% and 20% of the GDP. The US logistics market is the largest in the world and accounts for one-third of the world logistics.

Logistics is the backbone of European industry, making fundamental contributions to the competitiveness, efficiency and sustainability of European business. Europe is home to several logistics companies which are world leaders. Five of the top 10 global logistics companies are European. In 2008 in terms of revenue, logistics is generating €950 billion. Despite this, it is often forgotten or incorrectly grouped together with other sectors of industry. This misunderstanding is largely due to the complex nature of logistics.

They are a large variation between the European countries according the logistics sector employment, costs per





tonnage, sharing in GDP etc. Across all 27 EU member states, the logistics sector employed in 2005 some 7 million persons, 5.6 million (80 %) in the EU-15 countries (representing 3.2 % of the total labour force) and 1.4 million in the 12 new member states (3.3 %). Despite a considerable variation of the share of the commercial logistics sector in both the old and the new member states between roughly 2 % and 5 %, the average importance of employment in the logistics sector is the same in the old and new member states. Also, they are a large variation between the European countries according costs per tonnage e.g. ranging from about 5 EUR in Bulgaria to nearly 19 EUR in Denmark and Sweden for road transport in 2006, mainly caused by the immense difference in labour costs. The share of labour costs in total costs varied in 2006 between 13 % (Bulgaria) and 68 % (Luxemburg) in road haulage in contrast to rail freight and also air freight transport where this share varied between 1 % (Bulgaria) and 20 % (Belgium). Finally, the logistics sector produces slightly less than 3 % of GDP in both old and new member states. In absolute terms its contribution was 284 billion EUR, of which 93 % were produced in the old and 7 % in the new member states. [4]

The industry is extremely diverse, including a range of branches such as freight, global forwarding, express and contract logistics as well as being multi-modal. Logistics also spans across a variety of sectors, including the life sciences, healthcare, technology, aerospace, retail, consumer and fashion industries. This market fragmentation has historically led to the absence of a single body representing the industry. Logistics has a role to strength competitiveness and increasing efficiency of European economy.

Logistics has a key role to play in increasing the competitiveness of European industry in both the services and manufacturing sectors. The distribution of materials, components and products is one of the determining cost factors in production. Therefore, a well-run supply chain has a positive knock-on effect across an entire organization, offering a competitive advantage to all types of business.

As logistics evolves from the classic transport function to a more strategic, cross-functional and global discipline, the importance of logistics only increases. Increasing the efficiency of logistics has the potential to decrease the cost of a finished product. The European Commission recognizes the importance of logistics in increasing Europe's competitiveness. In its 2006 Communication on Freight Transport Logistics in Europe, the Commission stated that "logistics measures are indispensable for maintaining and increasing European competitiveness and prosperity in line with the renewed Lisbon agenda on growth and jobs". The Commission also recognizes that, whilst logistics is primarily a business-related activity and a task for industry, the authorities have a clear role to play in creating the appropriate framework conditions.

One of latest initiatives is the Commission's proposal enhancing security in the supply chain. This proposal illustrates the balance that has to be drawn between security procedures fulfilling the highest requirement and the free flow of trade.

## INFORMATION TECHNOLOGY AND LOGISTICS

Information technology and Internet have had a tremendous impact on the way companies operates today. This technology has developed so quickly over the past few years that it is difficult to speculate what the future hold. Globalization, Internet and hyper competition gives a new dimension to the market and operation. All three forces reinforce the pressure to reduce prices. The reasons should be sought in the growing interest in electronic commerce. Trends towards globalization, logistics and the development of ICT, including e-commerce, are combining to reshape the world's trading patterns and consequently physical trade flows.

Internet technology is rapidly becoming a powerful business tool because of its online commercial services and e-commerce capabilities. The net is ready to become a medium by which companies trade, make contracts, exchange data and information, discuss designs and locate components. Strategic applications of innovative information such as Global Positioning System (GPS), ITS, Electronic Data Interchange (EDI) and Electronic Commerce (EC) integrated through the Internet will then become inevitable.

The growth in IT is not just restructuring the world economy; it is leading to a new phase of industrial transformation. According to a study in which participated the leading information technology companies (AT & T and Cisco), and investigated the matter and actuality shows six dramatic changes that will face companies in the next five years: [5]

- ◆ The global digital economy comes of age
- ◆ Industries undergo a digital transformation
- ◆ The digital divide reverses
- ◆ The emerging markets customer takes center stage
- ◆ Business shifts into hyperdrive
- ◆ Companies reorganize to embrace the digital economy

Indeed, to compete on the global stage, and reap the benefits of the digital marketplace, IT experts agree that industries will continue to see sweeping changes over the next five years, particularly in IT (72%); telecommunications (66%); entertainment, media and publishing (65%); retail (48%); banking (47%) and life sciences (38%). That is the nature of technology, for both good and bad—it destroys old ways of operating that aren't as powerful anymore."

Such restructuring is leading to economic growth, better allocation of resources and above all greater freedom of choice for consumers.

Today's transportation and logistics systems have new challenges:

- ◆ The Internet and e-business
- ◆ Continued globalization
- ◆ Business alliances
- ◆ Rapidly changing satellite technology

The use of satellite technology has a major impact on logistics. Using global positioning technology (GPS), sat-





ellites are being used to track vehicles throughout their movement from origin to destination. Existing technologies are already playing important roles in Transport and Logistics operations across Europe. The introduction of the satellite navigation system GALILEO will have a substantially positive impact on this development and so will the Long-range Identification and Tracking (LRIT), River Information System (RIS) and Automatic Identification System (AIS). SafeSeaNet should also contribute to improving logistics in the maritime field. In rail transport, telematics application for freight (TAF) and the European Railway Traffic Management System (ERTMS) should provide applications for integrated railway logistics. [3]

In fact, the benefits of specific technologies, such as radio-frequency identification (RFID) and global positioning systems (GPS) are already being employed by leading logistics companies. Technological changes in communications (such as satellite global positioning systems to maintain contact with motor carrier fleets) have helped to improve service quality to the extent that motor carrier companies now are able to meet narrowly defined time windows for pickups and delivers. The continued development of radio frequency identification (RFID) is allowing companies to technology and computers is another area that has tremendous potential for logistics. [2].

**The effective usage of such existing information technologies can already yield major efficiency and benefits in the supply chain management. Smart technologies should be introduced to avoid delays in the supply chain for security and reasons. Computer system also support the flow of materials and products along the supply chain. Purchasing and transportation systems supported by electronic data interchange (EDI), and more recently the Internet, manage the flow of materials from vendors. Numerous technologies, such as CAD/CAM and automatic materials handling**

**systems, support the manufacturing process. Deployment planning, vehicle load management, and vehicle routing and scheduling systems plan the movement of products from plants to warehouses to customers. The benefits of using an integrated system is to reduce logistics costs and improve customer service. [1]**

However, with the increased adoption of mobile phones throughout the world and the growth of phones with GPS positioning capabilities, mobile phones and networks are now an essential tool for providing important tools and information to developed better concept of supply chain management.

Global logistics networks serve as a circulatory system for the corresponding global value-adding chain where various components in the logistics network serve different functions in an organizationally unified manner. Therefore, in order to achieve better customer service, organizations are increasingly adopting the two levers of process improvement and technological breakthroughs, improved supply chain management system and information technologies innovations such as cloud platform.

The existence of high-performance information infrastructure will dictate the logistics competence of a country or a region. These complex and sophisticated information infrastructures will induce interactive processes in logistics activities.[6].

## SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND TRANSPORTATION REQUIREMENT PLANNING

Information systems and information technology are critical to manage effectively the processes in the supply chain. Improvements in both of these areas over the past few years have allowed firms to significantly reduce assets and operating costs, as well as improve over logistics service.

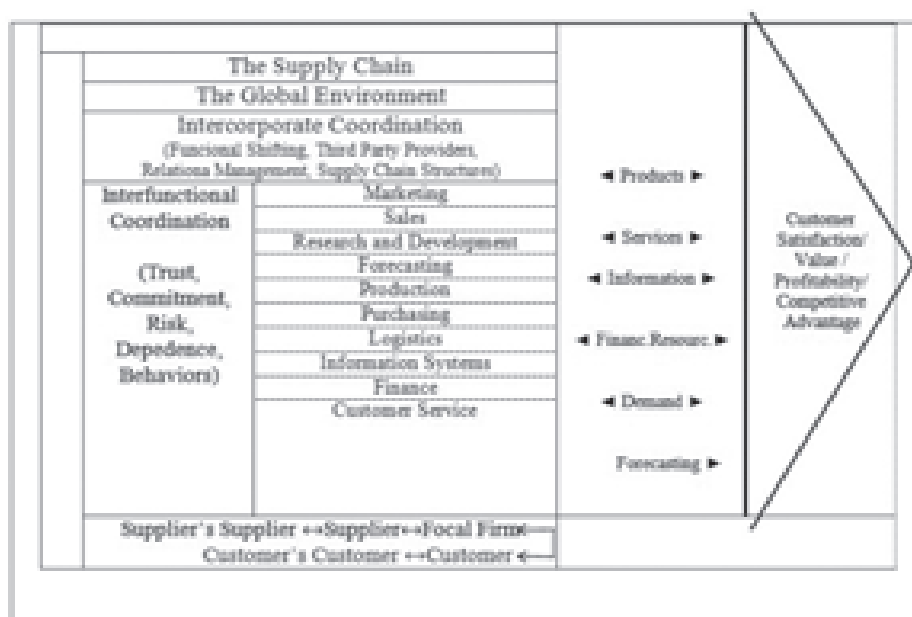


Figure 1. A Model of Supply Chain Management



Logistical activities have always been vital to organizations, and so business logistics and supply chain management represents a synthesis of many concepts, principles, and methods from the more traditional areas of marketing, production, accounting, purchasing, and transportation, as well as from the disciplines of applied mathematics, organizational behavior, and economics.

Supply chain management (SCM) is a term that has emerged in recent years that captures the essence of integrated logistics and even goes beyond it. Supply chain management emphasizes the logistics interactions that take place among the functions of marketing, logistics, and production within a firm and those interactions that take place between the legally separate firms within the product-flow channel. Opportunities for cost or customer service improvement are achieved through co-ordination and collaboration among the channel members where some essential supply chain activities may not be under the direct control of the logistician.

After careful study of the various definitions being offered, we can propose the broad and rather general definition as follows: "Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies."

The supply chain management model in Figure 1 viewed as a pipeline shows the scope of this definition. It is important to note that supply chain management is about the co-ordination of product flows across functions and across companies to achieve competitive advantage and profitability for the individual companies in the supply chain and the supply chain members collectively. It is difficult, in a practical way, to separate business logistics management from supply chain management. In so many respects, they promote the same mission:

*"To get the right goods or services to the right place, at the right time, and in the desired condition, while making the greatest contribution to the firm."*

Some claim that supply chain management is just another name for integrated business logistics management (IBLM) and that the broad scope of supply chain management has been promoted over the years. Conversely, others say that logistics is a subset of SCM, where SCM considers additional issues beyond those of product flow. For example, SCM may be concerned with product pricing and manufacturing quality.

Technological change will increase sharing information between shippers and carriers and improve the efficiency and effectiveness of freight flows. This model is calling *Transportation requirement planning (TRP)* systems. TRP systems can be stand-alone systems or they can be connected to enterprise resource planning system. This type of system allows the shipper to connect to supplier, customers and carriage. This sharing information is necessary to optimize freight movements. The TRP system also utilizes map and distance data as providing inputs to carrier freight payments systems. TRP systems are an application of managing the transportation process as shown in Figure 2.

TRP system requires as inputs the freight movement information from the shipper as well as capacity and pricing information from carrier. Once this information is received, TRP system can provide optimal shipment planning, allowing truckload consolidation for the shipper and continuous moves for the carrier. The system also allows for real-time status reporting, if the carrier and the shipper have the technologies to capture real time data. TRP system can also provide performance reports as well as allow simulation analysis to answer "What if" types of question. [1].

The implementation of TRP technologies offers tremendous opportunities to improve the operation and management of transportation planning system. This technology presents a whole set of new challenges to transportation decision makers. Moreover, realizing the potential of TRP requires a new way of thinking about transportation system and how companies can work together to address transportation problems. The investment of human capital to reorient the thinking about technology's role in transportation is well worth the effort.

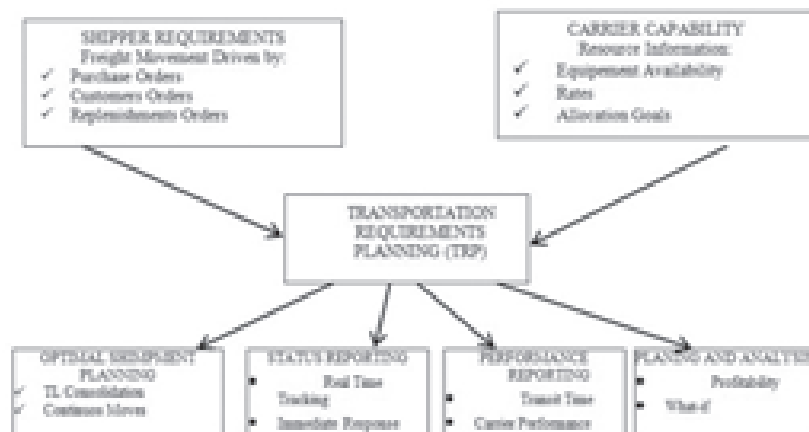


Figure 2. TRP Model

Source: W.L.Grenoble, Center for Supply Chain Management, Penn Sate University, 2003

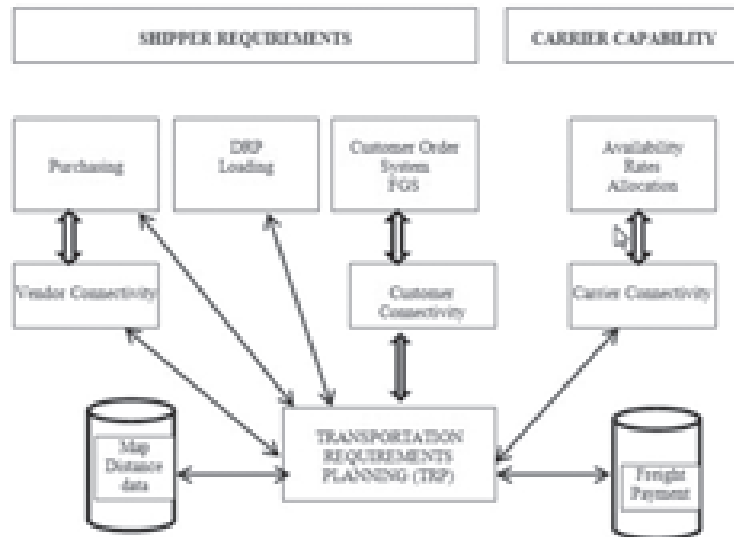


Figure 3. Transportation requirement planning (TRP) Model

Source: W.L.Grenoble, Center for Supply Chain Management, Penn Sate University, 2003

## QUEHENBERGER LOGISTICS MANAGEMENT SYSTEM

Republic of Macedonia has a great tradition in the field of logistics sector. In this paper a review is given on Quehenberger Logistics in Macedonia. The company was formerly known as Logwin logistics and today this company operates as a subsidiary of Quehenberger Logistikgruppe. One of the main goals of the company Quehenberger Logistics in Macedonia was to introduce and evaluate the Supply Chain in Macedonia in domain of textile industry. Management of Quehenberger Logistics Macedonia deal with the numerous challenges and variability in this sector, arising from time and delivery performance of suppliers, manufacturing processes and global demand.

One of the features of the textile industry is the short life cycle of the product, the need for fashion, seasonal and cultural changes of the product and increasing standards demanded in the global markets. For this reason Quehenberger Logistics through its organizational structure needs to implement a model of integrating suppliers, manufacturers and buyers together in order to fully exploit common resources and improve the quality and cost of the final product. This especially applies to the acquisition of some of the responsibilities that are not principal activities of customers (Outsourcing) as: acquisition logistics, internal and external storage, commissioning, packing, labeling, quality control in the country of production, processing orders, customs services, global tracking inventory, consolidation and deconsolidation of shipments, insurance, distribution, export- import administration.

Guided by the optimization principle Quehenberger Logistics strives to minimize inventory and maximize the productivity of all assets, reducing the duration of the cycle and be ready for all the needs of customers and the global market.

To fully respond to these challenges, Quehenberger Logistics has developed an international logistics available in a number of airports and ports in the implementation of the necessary intercontinental transports. Particularly

important Asian countries (China , South Korea), where part of ancillary arrive and basic materials for the needs of the textile industry. So Quehenberger Logistics company for their needs as well as for a number of Macedonian firms perform the following services:

Quehenberger Logistics is especially the leader in the field of international travel logistics route, in region of Western Europe and Balkan countries of production and delivery of raw materials, semi-finished and finished products. Weekly on Western European markets, Italy and Spain and back, departing 50 high volume vehicles specially designed for textiles. Here you can use the existing infrastrukturan flexibility and ability to complement other transport facilities with aggregate shipments. At that domain Quehenberger Logistics offers the next opportunities:

- ◆ Partial or complete shipments of raw materials from the earth to supply the country of production
- ◆ Partial and complete shipments of finished products as the pendulum condition and packaging in cardboard , with volume vehicles and containers
- ◆ Aggregate shipments of basic and auxiliary materials
- ◆ Forward shipments with appropriate vehicles that do not limit the days of prohibition for driving with double crew
- ◆ Combined shipments in two or more countries of production
- ◆ Preparing with customs clearance and non-cleared goods in a customs warehouse
- ◆ Customs clearance of consignments by declarants company
- ◆ Insurance of goods

With the services offered by Quehenberger Logistics, customers can be sure that each company get complete flexibility, impeccable service quality, short delivery, lowest cost and lowest prices. Particular emphasis is given to the company's partnership, mutual trust, openness and upgrade that enable competitive advantage for companies,

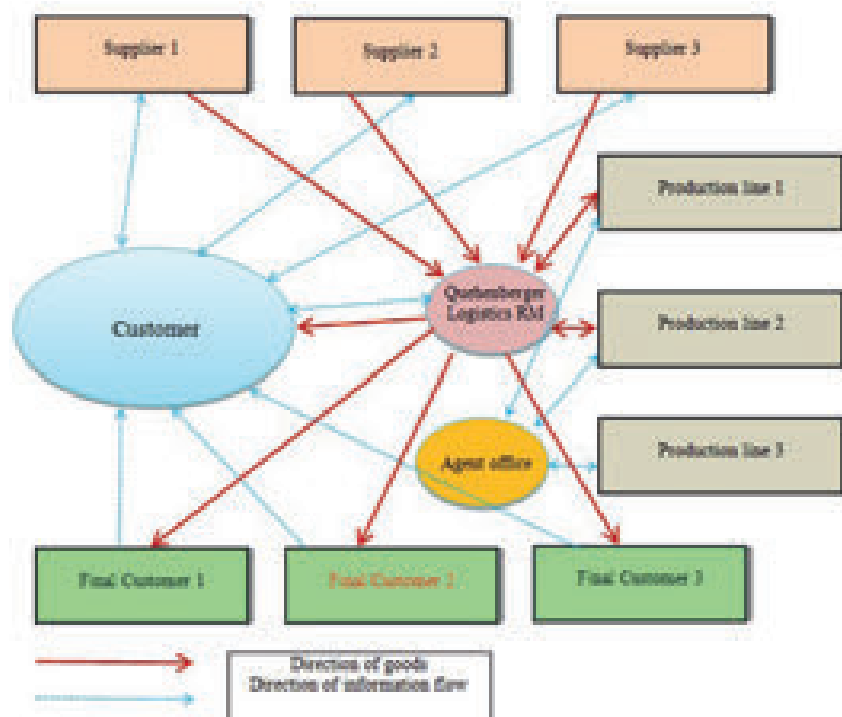


Figure 4. Organizational Model of Quehenberger Logistics

resulting in improved business performance in comparison with those who would be made individually.

With its logistics center company Quehenberger Logistics offers services to optimize the following types of services :

- ♦ Transport Logistics (domestic and international road transport, aircraft and maritime transport)
- ♦ Logistics cost
- ♦ Auxiliary storage and basic materials ,
- ♦ Download the finished products
- ♦ Control the quality and quantity
- ♦ Sorting of finished products ,
- ♦ Labeling and packaging
- ♦ Commissioning of finished products
- ♦ Circulations of finished products
- ♦ Global monitoring of supplies and products
- ♦ Insurance
- ♦ Customs services
- ♦ Export- import administration
- ♦ Distribution etc.
- ♦ The next great interest to Quehenberger Logistics besides the perspective of the textile industry is automotive sector. Macedonia offers a particularly cost competitive operating environment for automotive components manufacturing. The operating costs for the automotive components sector in Macedonia are among the lowest in Central and Eastern Europe due to its excess capacity and low average wages. Macedonia's proximity to the rapidly growing automotive manufacturing base in Central and Eastern Europe and Turkey, which have become a regional superpower in the automotive industry, makes it an ideal location. The geographical proximity to these markets allows

low distribution costs and “just-in-time” product delivery from Macedonia.

## INFORMATION AND TECHNOLOGIES SERVICES IN QUEHENBERGER LOGISTICS IN MACEDONIA

Quehenberger Logistics in Macedonia offers comprehensive range of tailor-made transport and logistics services from a single source. As a full-service logistics organization, this company take care of the whole supply chain, from warehousing to the final delivery of the product, including value-added services.

Quehenberger Logistics offers individual customer and sector solutions – from supply chain management and warehousing including logistical value - added services through to complete outsourcing projects.

Every real logistic operation is mirrored in the IT system. The starting point is always the customer's order. The ordering system is linked to the IT system of his external logistics service provider. Depending on the designated priority, the logistics service provider transports the required parts to the production line on a scheduled run or by express delivery. Only a few minutes separate an order being placed and delivery – depending on the distance between the warehouse and the production facility. Every day it is common for several consignments to be dispatched for ongoing production just-in-time (JIT) and just-in-sequence (JIS) – non-stop orders and the immediate delivery of individually loaded racks to the assembly line is the norm here. Whether JIT or JIS, urgent or scheduled, each outgoing consignment is registered by the IT systems of the customer and logistics service provider. At the end of this flow of goods and information the consignment is received and an electronic receipt issued.





Modern IT guarantees the fast forwarding of the order, maximum transparency and the complete documentation of all processes. Quehenberger Logistics thereby strives to optimally integrate the existing software solutions of the customer and to reduce interfaces. The modular system can be individually adapted and is scalable without steps.

Quehenberger IT system enters the item number, quantity, time frame and recipient into the input fields. The actual dialogue begins now when he discovers whether the item is available or not. The order information also appears on the monitor in the warehouse of his logistics partner. IT is hard at work in the warehouse control centre, fully automatic, but under human supervision. The warehouse management system (WMS) is programmed to automatically sort all incoming orders according to urgency (prioritization) and feed the order data into the system. The order information is now visible to the warehouse staff – they take the required items from the shelves and report their action by scanning the bar code into the system. When they pass the goods on to the packers, they also record this electronically. The packers wrap the goods and take them to the picking area, with the flow of information running parallel yet again. The pickers now assemble the order going to a common destination in the manufacturing facility.

Efficient logistics operations demand correct and time-precise making decisions to achieve basic logistic thesis: exact product on exact place at exact time. Undoubtedly, that fulfilling of this task needs to have qualitative information. In other words, it is necessary to know vehicle position or delivery moment to provide optimal delivery in any moment to provide optimal delivery process and to reduce transport costs and operation procedures. For fulfilling those task, Quehenberger Logistics in Macedonia uses CVC mobile telematics tracking solutions.

The CVS Mobile telematic system is a business solution that enables the flawless management of vehicle fleets, working processes and mobile employees. It is suitable for use in numerous areas, mainly in transportation, logistics, construction, passenger traffic and numerous service-oriented private and public organisations. It also enables constant communication between the vehicle/driver and the vehicle fleet manager. The company provides a series of already developed applications to review and manage working activities in the field – via the internet (WEB) or WAP-applications on mobile phones.

CVS Mobile telematic service allows simple management and accurate control of the vehicle fleet. The data on the location and condition of vehicles and tasks performed by the driver(s) is available to the company at all times.

With telematic systems for managing a vehicle fleet and their application expansion to the internet (WEB) or mobile portals (WAP) it is possible to track the cargo/vehicle/driver with different devices. The company can upgrade its services with the option of tracking cargo via the web or mobile phone, which gives the customers interactive and real time access to the status of its transports/deliveries.

Telematic systems for managing vehicle parks provide:

- ◆ Vehicle and cargo tracking
- ◆ Full control over the vehicle fleet
- ◆ Driver navigation and path optimisation
- ◆ Complete telemetry of the vehicle park
- ◆ Fuel consumption optimisation
- ◆ Working time and driver run optimisation

New technologies present new means to manage the flow of information. IT as a productivity tool can be utilized to both increase the capability and decrease the cost at the same time. The integration of the telematic system with the company's central information system enables the exchange of data between different applications, which makes it easier for the company to keep and manage documentation. Systemic solutions that provide the automatic capture and transfer of data are also significantly more accurate than manual entries, which consequently reduce the number of errors and the misuse of the company's operating activities. The connection with the company's central system makes it possible to carry out accurate analyses of working processes and their optimisation because it is easier to uncover bottlenecks in the operations via various queries. By implementing advanced analyses and report reviews that are prepared by the system, it is possible for the management of the company to make decisions on new measures regarding the company's operations, and various area managers will find it easier to optimise the employee's working time based on the collected and processed data.

## CONCLUSION

Technological research has produced many innovations in logistics concepts and systems. From now on it is imperative to target research and development on the integration and consistent validation of the most innovative concepts and systems. The innovative information technologies for communications and for managements must benefit the activities and processes on the logistics market. This is especially important in logistics where decision-making in real time is often postulate of successful business decision.

Future trends in logistics may prompt companies to rethink their logistics strategies. In this paper, some of the most logistics and supply chain management solutions for Quehenberger Logistics in Macedonia are being shown. This company keeps track of the contemporaneous globalization discourse, and the aim of the company is to provide service for which the consumer is ready to pay the amount that justifies invested resources. In pursuit of competitive advantages Quehenberger Logistics in Macedonia takes attention of importance of IT, especially to extent by business philosophy of Just in Time model. Modern IT guarantees the fast forwarding of the order, maximum transparency and the complete documentation of all processes. Quehenberger Logistics thereby strives to optimally integrate the existing software solutions of the customer and to reduce interfaces. As a full-service logistics organization, this company take care of the whole



supply chain, from warehousing to the final delivery of the product, including value-added services.

The next great challenges of Quehenberger Logistics besides the perspective of the textile industry is automotive sector. The geographical proximity to the European markets allows low distribution costs and “just-in-time” product delivery from Macedonia.

## REFERENCES

- [1] Bardi J.E, Coyle J.J., Novack A.R. : *Management of transportation*. Thomson: South-Western, 2006. p.4
- [2] Bowersox J.D. et al.: *Leading Edge Logistics: Competitive Positioning for the 1990s*. Oakbrook, 1989. pp.7-10.
- [3] EC: Freight Transport Logistics in Europe - the key to sustainable mobility. Brussels, 28.6.2006 COM(2006) 336
- [4] European Commission, DG Energy and Transport: Statistical coverage and economic analysis of the logistics sector in the EU. Basel-Rotterdam-Nurnberg-Denzlingen, 2008. pp.2-45.
- [5] Oxford economics: *The new digital economy: How it will transform business*. 2011. p.2-9.
- [6] OECD: Transport Logistics: shared solution to common challenges. OECD, 2002.p.22.
- [7] Rodrigues A. Bowersox D., Calantone R.: *Journal of Business Logistics*, Vol. 26, No 2, 2005.
- [8] Temjanovski R.: Globalization, information technology and new digital economic landscape. Yearbook. Faculty of Computer Science, 2012.p.Vol.1, No.1, 2012.[ ISSN 1857-8691]
- [9] Temjanovski R.: Competitiveness transport system as a necessary pre-condition for a successful European integration: Macedonian case.Banja Luka - University of Banja Luka Faculty of Mechanical Engineering. 2013.
- [10] Temjanovski R.: Towards sustainable transport policy and harmonizing external trade by mode of transport: Macedonian case. Sarajevo: Bosnia and Herzegovina from 31 May – 1 June 2012.ISSD 2012.
- [11] Темјановски Р.: Новата економија во дигиталната ера: виртуозен круг на технологија и растеж. Економски институт-Скопје: Научната конференција на тема: Предициците на науката во економија базирана на знаење-состојби и перспективи. 30 мај, 2012. (246-258)
- [12] Textile info=Bulletin of the workers from East Macedonia. No.2
- [13] W.L.Grenoble, Center for Supply Chain Management, Penn Sate University, 2003.
- [14] <http://www.quehenberger.com/en/> 09.02.2014
- [15] <http://www.logwin-logistics.com/> 09.02.2014



Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-17-22

## A MATHEMATICAL MODEL FOR INTERPRETATION OF IMAGES UNDER UNCERTAINTIES IN DIFFERENT FIELDS

Endre Pap<sup>1</sup>, Đorđe Obradović<sup>2</sup>, Zora Konjović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Belgrade, Serbia, Obuda University/Institute of Intelligent Engineering Systems, H-1034 Budapest, Hungary

<sup>2</sup>Faculty of Technical Sciences/Department of Computing and Automation, Novi Sad, Serbia

### Abstract:

Real-world objects, in many fields of investigations, are mapped to the digital raster image through a variety of sensors, making the image only an approximation to the real-world object. Due to imperfections in either the image data or the edge detector, there may be missing points or pixels on lines as well as spatial deviations between ideal line and the set of imprecise points obtained from the edge detector. The overall effect is an image that has some distortion in its geometry. It is introduced a mathematical model based on linear fuzzy space, which cover these uncertainties and helps in the correct interpretation and important decisions in different fields: image analysis (imprecise feature extraction), GIS (imprecise spatial object modeling), robotics (environment models), and in medicine (DICOM medical images).

### Key words:

Image analysis,  
GIS,  
DICOM medical images,  
fuzzy point,  
linear fuzzy space,  
fuzzy line,  
fuzzy triangle.

E. P. thanks to the project MNPRS 174009 and project “Mathematical models of intelligent systems and their applications” supported by Provincial Secretariat for Science and Technological Development of Vojvodina.

## INTRODUCTION

The main goal of research topic which is presented in this paper is modeling of basic planar imprecise geometry objects and their relations, as well as their application to spatial data management systems. An overview of the papers dealing with imprecise point objects modeling is given in [1]. In general, three basic approaches to spatial data uncertainty/imprecision are recognized: exact models, probabilistic models and fuzzy models.

Our model of the imprecise line object is based on the model of fuzzy imprecise point presented in [1], as the union of linear combination of two fuzzy points. Fuzzy points are used to model the position of a real object when there is some uncertainty to the measured position. Most often this uncertainty in practical applications is ignored. There are applications in which real objects are not only represented by the position but the entire series of uniformly spaced points. These points can be distributed along a curve that has a beginning and an end. Curve that connects two points is called a line or path. If the points that represent the path are imprecise, then the whole line should be described in way similar to imprecise point's description.

## SHORT OVERVIEW OF PREVIOUS METHODS

We give here only a very short overview of the previously methods used for lane detection systems. the mostly used technique is based on Hough Transform [2], see [3–5]. There are used also many other techniques for lane detection. Pomerleau et al. [6] used neural networks in their ALVINN system. Kang et al. [7] applied connected-component analysis and dynamic programming. Probabilistic methods such as Maximum a posteriori estimation evaluated by Metropolis algorithm used in several systems [8], [9]. Wang et al. [10] applied fuzzy method in feature extraction stage for automatic brightness compensation. Further, lane detection systems represent road lane model as straight lines [11], B-splines [12], parabola [5] and hyperbola [13]. More detailed survey for lane detection strategies can be found on [5]. An overview of the imprecise point objects modeling is given in [1]. Three basic approaches to spatial data uncertainty/imprecision are recognized: exact models [15–18], [12], probabilistic models [8], [9], [19–23] and fuzzy models [1], [24–34]. Löffler [16] has introduced models for imprecise lines as set of possible precise planar lines, while Guibas, Salasin and Stolfi in [14] present basic spatial relations (coincidence,



between and collinear) between imprecise points modeled as circles with same diameter. Unfortunately, with this approach, it is not possible to describe the line whose points are known with different levels of accuracy. In [28] the problem of spatial objects which do not have homogeneous interiors and sharply defined boundaries is considered. For a spatial vagueness called fuzziness this paper gives a conceptual model of fuzzy spatial objects that also incorporates fuzzy geometric union, intersection, and difference operations as well as fuzzy topological predicates. In [24] the abstract conceptual model of fuzzy spatial data types, such as fuzzy points, fuzzy lines and fuzzy regions, was given. Buckley and Eslami [27] introduced fuzzy plane geometry. The fuzzy point and fuzzy line are defined as fuzzy sets with membership functions that are convex and upper semi-continuous. One of the earliest and the most commonly used technique in feature extraction, known as Generalized Hough transformation, was introduced by Duda and Hart [2]. This technique is based on voting procedure which is carried out in parameter space.

In this paper we will present mathematical model for such fuzzy line. In the sequel, the results belonging to this topic will be briefly presented. We present a new mathematical model of the imprecise basic plane geometric object (fuzzy line, fuzzy triangle), their main properties, see [1], [32], see [33]. There was introduced basic distance functions and introduced the basic imprecise spatial relations (coincidence, contain and collinear). Important applications of the introduced mathematical model are obtained in [32] and [34].

## LINEAR FUZZY SPACE

**Definition 2.1** Fuzzy point denoted by  $\tilde{P}$  is defined by its membership function  $\mu_{\tilde{P}}$  from the set which contains all membership functions  $u$  satisfying following conditions:

$$(\forall u \in \mathcal{F}^2)(\exists_1 P \in \mathbb{R}^2) u(P) = 1,$$

$$(\forall X_1, X_2 \in \mathbb{R}^2)(\lambda \in [0,1]) u(\lambda X_1 + (1 - \lambda)X_2) \geq \min(u(X_1), u(X_2)),$$

function  $u$  is upper semi continuous,

$[u]^\alpha = \{X | X \in \mathbb{R}^2, u(X) \geq \alpha\}$   $\alpha$ -cut of function  $u$  is convex.

A point  $P$  from  $\mathbb{R}^2$ , with membership function  $\mu_{\tilde{P}}(P) = 1$ , will be denoted by  $P$  ( $P$  is the core of the fuzzy point  $\tilde{P}$ ), and the membership function of the point  $\tilde{P}$  will be denoted by  $\mu_{\tilde{P}}$ . By  $[P]^\alpha$  we denote the  $\alpha$ -cut of the fuzzy point  $\tilde{P}$ .

**Definition 2.2** Linear fuzzy space  $\mathcal{H}^2$  is a subset of all functions from Definition 2.1, which in addition to the properties given in Definition 2.1, are:

Symmetric with respect to the core  $S \in \mathbb{R}^2$

$$(\mu(S) = 1),$$

$$\mu(V) = \mu(M) \wedge \mu(M) \neq 0 \Rightarrow d(S, V) = d(S, M),$$

where  $d(S, M)$  is the distance in  $\mathbb{R}^2$ .

Inverse-linear decreasing with respect to points' distance from the core according to:

If  $r \neq 0$

$$\mu_{\tilde{S}}(V) = \max\left(0, 1 - \frac{d(S, V)}{|r_S|}\right),$$

if  $r = 0$

$$\mu_{\tilde{S}}(V) = \begin{cases} 1 & \text{if } S = V \\ 0 & \text{if } S \neq V, \end{cases}$$

where  $d(S, V)$  is the distance between the point  $V$  and the core  $\tilde{S}(V, S \in \mathbb{R}^n)$  and  $r \in \mathbb{R}$  is constant.

Elements of that space are represented as ordered pairs  $\tilde{S} = (S, r_S)$ , where  $S \in \mathbb{R}^2$  is the core of  $\tilde{S}$ , and  $r_S \in \mathbb{R}$  is the distance from the core for which the function value becomes 0; in the sequel parameter  $r_S$  will be denoted as fuzzy support radius.

**Definition 2.3** Let the linear fuzzy space be defined on reals. Fuzzy relations  $\leq^{RF}$  and  $\leq^{LF}$  are defined by membership functions

$$\mu(\tilde{A} \leq^{RF} \tilde{B}) = \begin{cases} 0 & \text{if } A > B, \\ \frac{B-A}{r_A-r_B} & \text{if } A \leq B \wedge A + r_A > B + r_B \\ 1 & \text{if } A \leq B \wedge A + r_A \leq B + r_B, \end{cases}$$

$$\mu(\tilde{A} \leq^{LF} \tilde{B}) = \begin{cases} 0 & \text{if } A > B \\ \frac{B-A}{r_B-r_A} & \text{if } A \leq B \wedge A - r_A > B - r_B \\ 1 & \text{if } A \leq B \wedge A - r_A \leq B - r_B, \end{cases}$$

respectively, where  $\tilde{A} = (A, r_A)$  and  $\tilde{B} = (B, r_B)$  are fuzzy points,  $A$  is the core of  $\tilde{A}$

and  $r_A$  is a parameter determining the membership function of point  $\tilde{A}$ .

## FUZZY PLANE GEOMETRY

We introduce basic operations over linear fuzzy space  $\mathcal{H}^2$  defined on  $\mathbb{R}^2$ , as well as their properties which will be used in definitions of basic fuzzy plane geometry objects.

**Definition 3.1** Let  $\tilde{A}, \tilde{B} \in \mathcal{H}^2$ . An operator  $+: \mathcal{H}^2 \times \mathcal{H}^2 \rightarrow \mathcal{H}^2$  is called fuzzy points addition given by

$$\tilde{A} + \tilde{B} = (A + B, r_A + r_B),$$

where  $A + B$  is the usual vector addition, and  $r_A + r_B$  is the usual scalar addition.

**Definition 3.2** Let  $\mathcal{H}^2$  be linear fuzzy space. Then a





function  $f: \mathcal{H}^2 \times \mathcal{H}^2 \times [0,1] \rightarrow \mathcal{H}^2$  is called *linear combination* of fuzzy points  $\tilde{A}, \tilde{B} \in \mathcal{H}^2$  is given by

$$f(\tilde{A}, \tilde{B}, u) = \tilde{A} + u \cdot (\tilde{B} - \tilde{A}),$$

where  $u \in [0,1]$  and operator “.” is the scalar multiplication of fuzzy point.

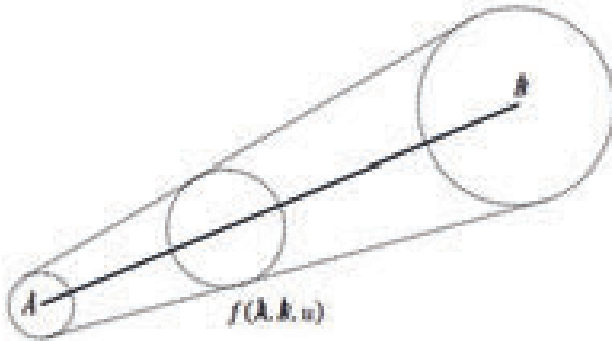


Figure 3.1 Linear combination of the fuzzy points

**Definition 3.3** Let  $\mathcal{H}^2$  be a linear fuzzy space and function  $f$  is a linear combination of the fuzzy points  $\tilde{A}$  and  $\tilde{B}$ . Then a fuzzy set  $\tilde{AB}$  is called *fuzzy line* if following holds

$$\tilde{AB} = \bigcup_{u \in [0,1]} f(\tilde{A}, \tilde{B}, u).$$

Let  $\mathcal{H}^2$  be linear fuzzy space, fuzzy line  $\tilde{AB}$  defined by fuzzy points  $\tilde{A}$  and  $\tilde{B}$ . Then following holds  $\tilde{AB} = \tilde{BA}$ .

## FUZZY TRIANGLE

**Definition 4.1** Let  $\tilde{A}, \tilde{B}, \tilde{C} \in \mathcal{H}^2$  be fuzzy points with noncollinear cores ( $\tilde{A} \neq \tilde{B} \neq \tilde{C}$ ) and function  $f$  is a linear combination of two fuzzy points. Then the fuzzy set  $\tilde{ABC}$  is called *fuzzy triangle*, if the following holds

$$\tilde{ABC} = \bigcup_{u=0}^1 f(\tilde{A}, \bigcup_{v=0}^1 f(\tilde{B}, \tilde{C}, v), u)$$

Corresponding membership function is denoted by  $\mu_{\tilde{ABC}}(X)$  and it is given by the following formula

$$\mu_{\tilde{ABC}}(X) = \max_{u \in [0,1], v \in [0,1]} \{ \mu_{\tilde{Y}}(X) \mid \tilde{Y} = f(\tilde{A}, f(\tilde{B}, \tilde{C}, v), u) \}.$$

cut of fuzzy triangle  $\tilde{ABC}$  is denoted by  $[\tilde{ABC}]^\alpha$ .

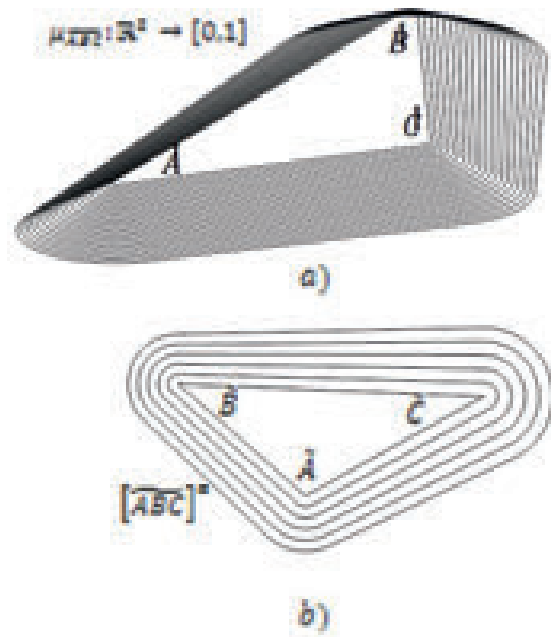


Figure 4.1: a) Fuzzy triangle membership function b) Fuzzy triangle alpha cuts

**Definition 4.2** Let  $\tilde{ABC}$  be a fuzzy triangle defined on fuzzy linear space  $\mathcal{H}^2$ . Fuzzy point  $\tilde{X} \in \tilde{ABC}$  is called *edge point of the fuzzy triangle  $\tilde{ABC}$*  if for all  $\alpha \in [0,1]$  a point  $Y \in [\tilde{X}]^\alpha$  exists such that all its neighborhoods contain at least one point from  $[\tilde{ABC}]^\alpha$  and at least one point outside of  $[\tilde{ABC}]^\alpha$ .

## FUZZY SPATIAL RELATIONS

Measurement of the space especially the distance between plane geometry objects is defined as a generalization of the concept of physical distance. For more general theoretical background for fuzzy approach see [31].

Distance function or metric is a function that behaves according to specific set of rules. There are introduced basic distance functions between fuzzy plane geometry objects and their main properties according to the set of rules presented in our papers [1], [32].

Following distance functions are fuzzy metrics

$$\tilde{d}(\tilde{X}, \tilde{Y}) =_{DF} (d(X, Y), (r_X + r_Y))$$

$$\tilde{d}(\tilde{X}, \tilde{Y}) =_{DF} (d(X, Y), \max(r_X, r_Y))$$

$$\tilde{d}(\tilde{X}, \tilde{Y}) =_{DF} (d(X, Y), |r_X - r_Y|)$$

Distance (iii) also satisfies set of rules which hold for the classical metric.

Spatial relations (predicates) are functions that are used to establish mutual relations between the fuzzy geometric objects. The basic spatial relations are *coincide*, *between* and *collinear*. For more details see [32], [33]. Fuzzy relation *coincidence* expresses the degree of truth that two fuzzy points are on the same place.



**Definition 5.1** Let  $\mu$  be the Lebesgue measure on the unit interval  $[0,1]$  and  $\mathcal{H}^2$  is a linear fuzzy space. The fuzzy relation  $\text{coin}:\mathcal{H}^2 \times \mathcal{H}^2 \rightarrow [0,1]$  is fuzzy coincidence of two fuzzy points  $\tilde{A}, \tilde{B}$ , represented by the membership function which is the Lebesgue measure of the set of all  $\alpha$  for which  $\alpha$ cuts of  $\tilde{A}$  and  $\tilde{B}$  are not disjoint.

Interpretation of the proposition

“Fuzzy point  $\tilde{A}$  is coincident to fuzzy point  $\tilde{B}$ ” is partially true with the truth degree

$$\text{coin}:\mathcal{H}^2 \times \mathcal{H}^2 \rightarrow [0,1].$$

In [32], Theorem 4.1, it is given a method for its calculation.

## APPLICATIONS

The proposed model of fuzzy points and imprecise line objects is used in various applications, such as image analysis (imprecise feature extraction), GIS (imprecise spatial object modeling) and robotics (environment models) [1], Figure 6.1.

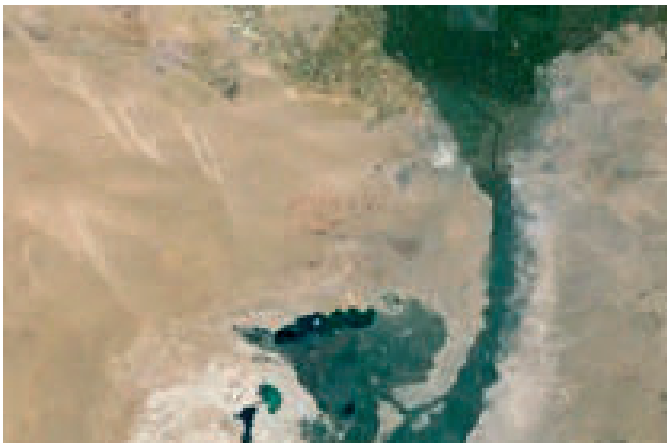


Figure 6.1: Satellite image with a need for a geometric separation between river and earth side

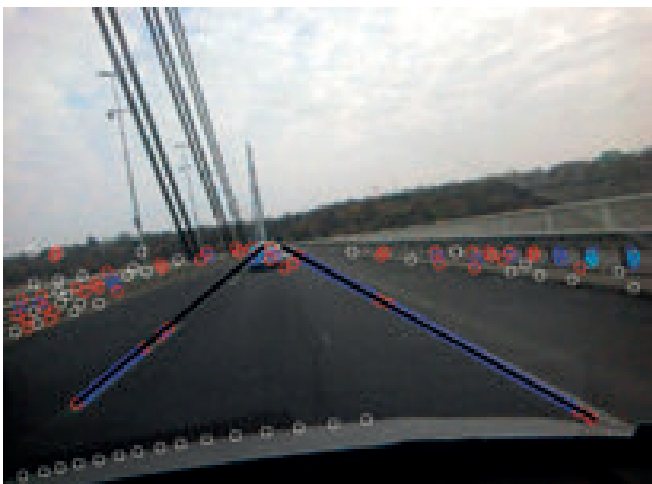


Figure 6.2: Road line (image from the car)

In the our paper [32] we use the notion of the fuzzy line as model of the road lane, Figure 6.2. An algorithm for lane detection is primarily based on fuzzy spatial relations introduced by this model, and it is characterized by reduced computational complexity versus the standard Hough transformation, see also [33].

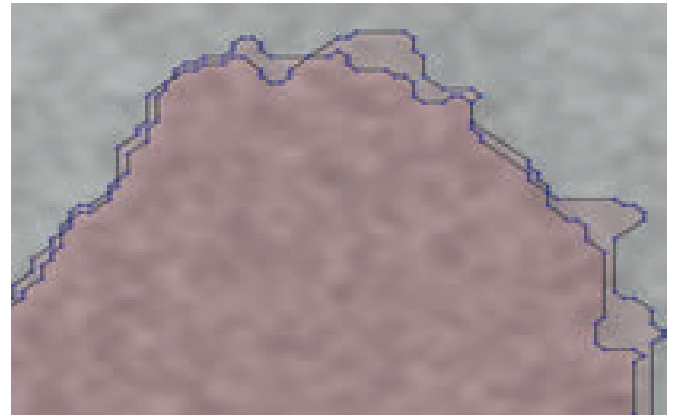


Figure 6.3: Fuzzy line geometry of imprecise regions at DICOM medical image

The constructed model of fuzzy linear space is also used for obtaining fuzzy spatial relations and their interpretations on DICOM medical images, Figures 6.3 and 6.4, see [34].

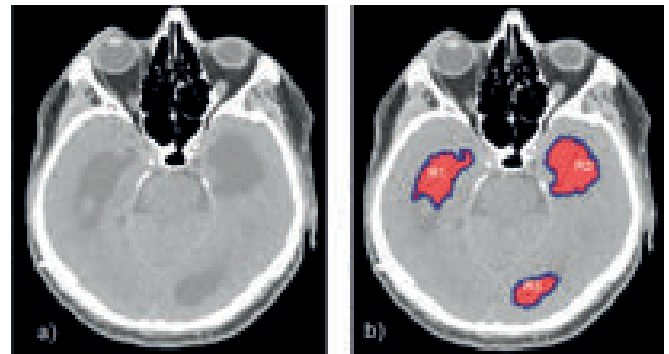


Figure 6.4: a) CT scan , b) Extracted regions

## CONCLUSION

We have briefly presented a mathematical model based on the notion of fuzzy linear space, and three real applications. Our final goal is to develop an effective applicable framework for dealing with imprecise spatial data. For that purpose it is necessary to develop new specialized fuzzy indexing structures analogous to R tree, Quad tree and GRID. Namely, this is one of the main research directions related to the development of fuzzy linear space-based algorithms. Another future research direction would be in the extension of the introduced two dimensional concepts to the three dimensional linear fuzzy space.



## REFERENCES

- [1] Đ. Obradović, Z. Konjović, E. Pap, and N. M. Ralević, "The maximal distance between imprecise point objects," *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 170, no. 1, 2011, pp. 76–94.
- [2] R. O. Duda and P. E. Hart, "Use of the Hough transformation to detect lines and curves in pictures," *Communications of the ACM*, vol. 15, no. 1, Jan. 1972, pp. 11–15.
- [3] Qing Li, Nanning Zheng, and Hong Cheng, "Springrobot: a prototype autonomous vehicle and its algorithms for lane detection," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 5, no. 4, Dec. 2004, pp. 300–308.
- [4] B. Yu and A. K. Jain, "Lane boundary detection using a multiresolution Hough transform," in *International Conference on Image Processing, 1997. Proceedings, 1997*, vol. 2, pp. 748–751.
- [5] J. C. McCall and M. M. Trivedi, "Video-Based Lane Estimation and Tracking for Driver Assistance: Survey, System, and Evaluation," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 7, Mar. 2006, pp. 20–37.
- [6] D. A. Pomerleau, "Neural Network Vision for Robot Driving," *THE HANDBOOK OF BRAIN THEORY AND NEURAL NETWORKS*, 1996, pp. 161–181.
- [7] D.-J. Kang and M.-H. Jung, "Road lane segmentation using dynamic programming for active safety vehicles," *Pattern Recogn. Lett.*, vol. 24, no. 16, Dec. 2003, pp. 3177–3185.
- [8] C. Kreucher, S. Lakshmanan, and K. Kluge, "A driver warning system based on the LOIS LANE detection algorithm," in *Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Intelligent Vehicles*, 1998.
- [9] C. Kreucher and S. Lakshmanan, "LANA: a lane extraction algorithm that uses frequency domain features," *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, vol. 15, no. 2, Apr. 1999, pp. 343–350.
- [10] J.-G. Wang, C.-J. Lin, and S.-M. Chen, "Applying fuzzy method to vision-based lane detection and departure warning system," *Expert Syst. Appl.*, vol. 37, no. 1, Jan. 2010, pp. 113–126.
- [11] K. Chen and W. Tsai, "Vision based autonomous land vehicle guidance in outdoor road environments using combined line and road following techniques," *Journal of Robotic Systems*, vol. 14, no. 10, Oct. 1997, pp. 711–728.
- [12] Yue Wang, Eam Khwang Teoh, and Dinggang Shen, "Lane detection using B-snake," pp. 438–443.
- [13] L. Bai, Y. Wang, and M. Fairhurst, "An extended hyperbola model for road tracking for video-based personal navigation," *Know.-Based Syst.*, vol. 21, no. 3, Apr. 2008, pp. 265–272.
- [14] L. Guibas, D. Salesin, and J. Stolfi, "Epsilon geometry: building robust algorithms from imprecise computations," in *Proceedings of the fifth annual symposium on Computational geometry*, New York, NY, USA, 1989, pp. 208–217.
- [15] M. Löffler and M. van Kreveld, "Geometry with Imprecise Lines," in *24th European Workshop on Computational Geometry*, 2008.
- [16] M. Löffler, *Data Imprecision in Computational Geometry*, PhD Thesis. Utrecht: Utrecht University, 2009.
- [17] M. Löffler and M. Kreveld, "Largest and Smallest Convex Hulls for Imprecise Points," *Algorithmica*, vol. 56, no. 2, 2008, pp. 235–269.
- [18] K. Yang, S. Sam Ge, and H. He, "Robust line detection using two-orthogonal direction image scanning," *Computer Vision and Image Understanding*, vol. 115, no. 8, 2011, pp. 1207–1222.
- [19] N. Kiryati, Y. Eldar, and A. M. Bruckstein, "A probabilistic Hough transform," *Pattern Recognition*, vol. 24, no. 4, 1991, pp. 303–316.
- [20] R. S. Stephens, "Probabilistic approach to the Hough transform," *Image and vision computing*, vol. 9, no. 1, 1991, pp. 66–71.
- [21] C. Galambos, J. Matas, and J. Kittler, "Progressive probabilistic Hough transform for line detection," in *Computer Vision and Pattern Recognition, 1999. IEEE Computer Society Conference on.*, 1999, vol. 1.
- [22] J. Matas, C. Galambos, and J. Kittler, "Robust Detection of Lines Using the Progressive Probabilistic Hough Transform," *Computer Vision and Image Understanding*, vol. 78, no. 1, 2000, pp. 119–137.
- [23] C. Galambos, J. Kittler, and J. Matas, "Using gradient information to enhance the progressive probabilistic Hough transform," in *Proceedings 15th International Conference on Pattern Recognition. ICPR-2000*, Barcelona, Spain, pp. 560–563.
- [24] M. Schneider, "Fuzzy topological predicates, their properties, and their integration into query languages," in *Proceedings of the 9th ACM international symposium on Advances in geographic information systems*, 2001, pp. 9–14.
- [25] A. Rosenfeld, "The fuzzy geometry of image subsets," *Pattern Recognition Letters*, vol. 2, no. 5, 1984, pp. 311–317.
- [26] M. Schneider, "Design and implementation of finite resolution crisp and fuzzy spatial objects," *Data Knowl. Eng.*, vol. 44, 2003, pp. 81–108.
- [27] J. J. Buckley and E. Eslami, "Fuzzy plane geometry I: Points and lines," *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 86, no. 2, 1997, pp. 179–187.
- [28] M. Schneider, *Spatial Data Types for Database Systems: Finite Resolution Geometry for Geographic Information Systems*, 1st ed. Springer, 1997.
- [29] Đ. Obradović, Z. Konjović, and E. Pap, "Extending PostGIS by imprecise point objects," in *IEEE 8th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, Subotica, Serbia, 2010, pp. 23–28.
- [30] J. Verstraete, G. Tré, R. Caluwe, and A. Hallel, "Field based methods for the modeling of fuzzy spatial data," *Fuzzy Modeling with Spatial Information for Geographic Problems*, 2005, pp. 41–69.
- [31] O. Hadžić and E. Pap, *Fixed point theory in probabilistic metric spaces*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [32] Đ. Obradović, Z. Konjović, E. Pap, and I. J. Rudas, "Linear Fuzzy Space Based Road Lane Model and Detection," *Knowledge-Based Systems* 38, 2013, pp. 37–48.



- [33] Đ. Obradović, Z. Konjović, E. Pap, and I. J. Rudas, "Fuzzy geometry in linear fuzzy space," in *Intelligent Systems: Models and Applications*, E. Pap, Ed., Springer, 2013, pp. 137-153.
- [34] M. Jocić, Đ. Obradović, Z. Konjović and E. Pap, "Fuzzy spatial relations and their applications on DICOM medical images, IEEE 11<sup>th</sup> International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY 2013), Subotica, 39-44.



## THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON TRAVEL AGENTS IN TIMIȘOARA, ROMANIA

**Cipriana Sava, Adrian Nicolae Mateia**

Faculty of Tourism and Commercial Management Timișoara Christian University  
"D.Cantemir" București Romania

### Abstract:

Travel agencies are companies that are positioned between the tourist and tourism providers. Their number increased significantly in Romania after 1990. On the tour operator market in Timisoara tour operators agencies and retailer meet. Towards tourism development act a number of factors, including technological ones. The continuous development of information technology can only bring benefits in the area of tourism.

Part of the current tourism increase is due to the Global Distribution Systems (GDS) and also Alternative Distribution System (ADSS). The advantages of the rapid development of information technologies must be supported by qualified staff who can adapt the trend. This situation forces small operators in finding solutions in order to implement reliable information available globally.

### Key words:

travel agencies,  
local,  
global,  
information technology.

## INTRODUCTION

With the development of touristic destinations and general tourism activities, there has been an increase in the number of the tourism agencies - companies that produce and sell various touristic packages.

Travel agencies are considered by Romanian tourism authorities and specialists as "operational units that organize, provide and sell travel services provided by direct providers - hotels, restaurants, transportation, facilities and treatment units etc. They usually sell packages of services grouped in the same tourism program services provided by several providers and handles the publicity and promotion in order to achieve a profit."<sup>1</sup>

The synonym used by the World Tourism Organization (WTO) for a travel agency is tourism agency. Their classification according to the recommendations made by the WTO, which applies in EU countries, divides them into tour operators and retailers.

Agencies tour operators are those who design, prepare and sell tourism products through own retailer points or agents. Thus, we can highlight some differences between the two types of agents.

Table 1. Differences between types of tourism travel

Nr. crt.	Criteria of differentiation	Tour- operator	Travel agency
1	Function performed	- producer	- Intermediate agent
2	Assumed risk	- Commercial high	- Commercial low
3	Investment effort	- considerable	- reduced
4	Operating Capital	- very big	- low
5	The formation source of the income	- trade margin applied on own product	- commission
6	Staffing needs	- Quite large	- reduced
7	Tourist relationship	- Rare contact	- Direct and permanent contact
8	Operating equipment	- Outperform	- of strict necessity
9	Forming the request	- Creates the request	- segmenting and modeling the request
10	Area of activity	- national and international	- local and regional
11	main Operations	- „outgoing”	- „incoming” and „outgoing”
12	Relations with tourism authorities	- complex	- simple

1 \*\*\* Legislație privind turismul, Regia Autonomă, Monitorul Oficial, București, 1998, pag.37





The organization, development and maintenance of travel agencies are under the influence of some factors, such as:

- ♦ Economic (household income and their changes, tourism offer, prices and tariffs);
- ♦ Social (degree of urbanization weekly and yearly paid spare time);
- ♦ Technical (performance vehicles, construction technologies, the technical parameters of the facilities and equipment);
- ♦ Demographic (population growth, changing life expectancy, population structure by age, sex and socio-professional categories);
- ♦ Psychology, education and civilization (education level, desire for knowledge, thirst for culture, temperament, fashion);
- ♦ Political and organizational (border formalities, visa arrangements and organized tourism facilities, tourism facilities or priorities organized).

The influence of these factors may be permanent or sporadic. The category of factors which act continuously includes the purchasing power of population, population movement, increased leisure time and political stability. Economic crises, political imbalances, social convulsions, natural disasters and weather conditions are contextual factors.

Cutting-edge technology of computer science has a major contribution in informing potential tourists about the various tourist destinations and assist them in purchasing packages, or components thereof.

Informational technologies

The development and the evolution of the Internet (www) is divided into two periods:

1. Web 1.0: where we find static websites, and there is no user feedback.
2. Web 2.0: in which users can become co-producers, co-designers, co-marketing and co-distributors of touristic services and experiences, as well as co-entrepreneurs of new e-business models. This creates threats, but also enormous opportunities for tourism and hospitality companies. Thus automated management information systems from a web site called Content Management Systems (CMS) have been created. These can dynamically build, on demand, the latest possible version of and only later published on the web is now primarily made directly on the web. Local programs access the web applications more often now because we start from an assumption of permanent connection with the Web. The differences between local and Web applications attenuate. Many programs update themselves by contacting their author's site automatically. The browser role becomes increasingly important because with its help we can implement today's highly complex web applications.

The new web-based applications lead to the effect that users, even when they are not very computer literate, participate directly in spreading information and opinions on the web. From these technologies, the most important are listed below.

**Global Distribution Systems** („Global Distribution Systems” GDS), derived from computer reservation systems (CRS), were created by airline companies, afterwards travel agencies, tour operators, tourist accommodation structures independent hotel chains, car rental companies, cruise organizers etc connected on them through the internet. These computerized systems allow users to obtain information on availability, rates, reservation and ticket sales. Therefore, we find that, by connecting to the computer network, travel agencies can start to develop tourism products themselves, without having to resort to tour operator companies.

On the international tourist market, global distribution systems are operational and recognized to have an international prestige. The number of users and services provided are constantly evolving. We can mention: Amadeus - Sabre - Galileo and Worldspan 0

From the **alternative distribution systems (ADSs)** we can mention: Travelocity, Opodo, Travelnow, Expedia, Orbitz. They have the advantage that they can be found in the most travel portals and reach millions of users at a low cost.

**Online Distribution Database (ODD)**, represented by Pegasus, offer a combination of intelligent business and booking and includes services provided by CRS, GDS și ADSs.

The correct exploitation of the advantages of such a technology can be achieved by developing the infrastructure, the need for education and exposure to best practices worldwide, local and global competition, focusing on innovation and always having a vision for the next stage. A few websites that use the Web 2.0 technology can be found in table 2.

Table.1. Most visited sites

	Romania	WWW
1	Amfostacolo.ro	Tripadvisor
2	Turistinfo.ro	Yahoo!Travel
3	Infoturism.ro	Booking
4	Super-cazare.com	Expedia
5	Paralela45.ro	Priceline



Fig. 1. Reference of OTA to www.

For a local travel agency (OTA), it looks like a tough fight with the big agencies, But Web 2.0 is an environment where, using the right resources and tools available, they have equal opportunities. There are options that can be applied such as TourCMS, Travel Agent CMS, but they are globally designed. The most handy is the proper use





of SEO and SEM, because Web 2.0 is a based browser and the correct application of keywords lead to the best possible positioning in the lists of search engines. Another useful tool is to use a personal blog, because in the previous table it is seen that in both cases, the first position are site / sites where user opinion count.

To compete effectively with globally integrated enterprises the ability to respond quickly and effectively to changes, opportunities and threats is needed. Thus a superior approach is required and offered by the **SOA (Service Oriented Architecture)**, which is a flexible, standardized architecture that contributes to a better connection between different applications and that facilitates the exchange of information between them. SOA unifies business processes by structuring large applications into a collection of smaller modules called services.

**SOA** is a software architecture type that involves distributing application functionality into smaller units, distinct - called services - that can be distributed over a network and can be used together to create applications for business. The large capacity in which these services in different applications can be reused is a feature of software architectures based services. These services communicate with each other by sending information from one service to another. SOA is often seen as an evolution of distributed programming and modular programming.

Realized benefits of the SOA implementation include:

- Reduced Time to Implement new business processes,
- Decreased Development Costs as most of the services were reused;
- Enhanced SOA Framework for Further Reuse;
- Increased Business Agility and Performance.

## TRAVEL AGENCIES IN TIMISOARA, ROMANIA

Being up to 1990, a country with a totalitarian regime, Romania has not enabled the existence and functioning of private companies and the same happened in tourism. Travel agencies at that time were the Carpathian National Tourist Office (CNTO) and Youth Travel Bureau (YTB) which had a low tourist offer.

Changes after the events of 1989, both internally and externally have led to numerous travel agents. In 2005, according to data from the National Tourism existing in Romania, the number was 3031, and in 2014 to 3384, increasing by 11.64% as compared to 2005 is considered, in this case basic.

Timisoara is one of the largest cities in Romania, located in the western part of it, in the Western Plain, with coordinates 45°44'58"N, 21°13'38"E and an area of 129.2 km<sup>2</sup>. Its geographical position, level of development and population is an asset to the establishment and development of travel agencies.

The city's population according to the last census conducted (in 2011) is 319 279 people, which makes it the third most populous city in Romania.

From the data obtained from tourism authorities a positive trend can be observed in the number of travel agencies existing in the city.

Table 3 Evolution of the travel agents in Timișoara

Year (1 <sup>st</sup> of January)	Total number of agencies	From which:	
		Tour-operator	Retailer
2005	70	64	6
2014	86	73	13

Source: National Tourism Authority of Romania in February, 2014

The number of travel agencies in Timisoara on January 1st, 2014 was 22.85% higher than that recorded on the same date in 2005, mainly as travel agencies tour operator.

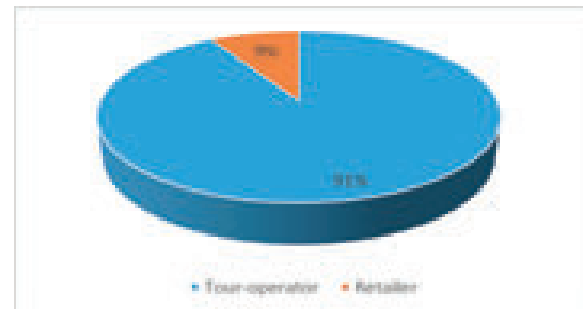


Fig. 2 Travel agencies share by type in 2005

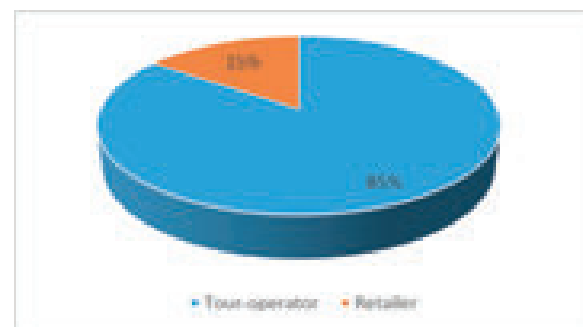


Fig. 3 Travel agencies share by type in 2014

This development has led the travel agencies into a fight for customer loyalty and the attraction of new ones. The agencies which are known in Timisoara due to seriousness, various packages offer and correct prices correlated with quality of service, friendliness, flexibility and availability, but also dynamic websites absorb most of the clients.

For example we chose a travel agency in Timisoara, which has recorded an increase on the number of clients, and inevitable of the income.

Table 3 Evolution of the number of customers in a travel agency from Timisoara

Year	Număr clienți (persoane)	From which	
		Directly in the agency (persons)	Online reservation (persons)
2005	7034	6545	489
2013	8598	6853	1745

Source: Travel agency statistics



As shown, in 2005 only 6.95% of all clients have resorted to modern technology information, making their reservation online. In 2013 the total number of tourists increased by 22.23% compared to 2005, and the number of those who made online bookings was 20.3% of the agency's clients, meaning that their growth was 1256 people, number of persons near to the number of persons that made the difference as compared to 2005.

We can say that in this case, the modern technology had a positive influence on the travel agency from Timisoara.

From the studies made on travel agencies from Timisoara we noticed an increase in the number of customers per general and the percentage of those who have made online bookings. If in 2005 the share of those who have booked online package holidays was 11.6% from the total number of customers, in 2013 this share was 24.2%, which show the importance of informational technologies in travel agencies.

## CONCLUSIONS

Travel agencies are important in the trading activity of traveling packages, being intermediaries between future tourists and tourism providers, and we can call them "dream sellers".

The number of companies has increased in recent years in Romania, and also locally, in this case, in Timisoara.

In Timisoara, the online reservations of travel packages presented by the local travel agencies was 24.2% of the total number of tourist packages sold in 2013, by 12.6 percentage points more than in 2005.

With the appearance of Web 2.0, as we have shown above, users were able to interact with dynamic websites of travel agencies. This was beneficial for smaller agencies enabling them to promote tourism products without having to purchase expensive computer programs for promoting and creating their own websites. Potential customers now have access to the desired information through cheap portals, such as the web browser, and they can choose the best package making an easier and effortlessly comparison between offers in a short time.

Thus, both small travel agencies and customers are favored by the appearance, development and use of informational technologies.

## REFERENCES

- [1] Dippelreiter, B.; Grün, C., Pöttler, ., Seidel, I., Berger, H., Dittenbach, M., Pesenhofer, A., - Online Tourism Communities on the Path to Web 2.0 - An Evaluation, *Information Technology & Tourism*, Volume 10, Number 4, December 2008 , pp. 329-353(25);
- [2] Milano R., Baggio R., Piattelli R., - The effects of online social media on tourism websites 18th International Conference on Information, Technology and Travel & Tourism, January 26-28, 2011 - Innsbruck, Austria;
- [3] Sava, Cipriana, *Gestiunea activității de turism*, Ed. Eurostampa, Timișoara, 2010;
- [4] <http://www-01.ibm.com/software/ro/solutions/soa/>;
- [5] <http://www.tourcms.com/>;
- [6] \*\*\*National Tourism Authority of Romania in February, 2014;
- [7] \*\*\*Travel agency statistics



## THE ROLE OF INTERNET IN THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMPETENCIES

**Neda Bokan**

State University of Novi Pazar

### Abstract:

Although there exists a strong possibility for many inventions to be used inappropriately, individuals still need to think of ways how to overcome this setback and use inventions in the best possible manner. The Internet is one such tool, for instance, which offers various types of challenges, both positive and negative. It might be very useful, but also harmful. In this text, we consider how the Internet tools are used to develop certain competencies in students, such as problem solving, critical way of thinking, spatial abilities, as well as soft skills. We present some achievements arrived at by working with students of bachelor, master and doctoral studies levels at the University of Belgrade and the State University of Novi Pazar.

### Key words:

competence,  
soft skill,  
problem solving,  
spatial ability,  
critical way of thinking

## INTRODUCTION

As we know, a considerable number of inventions have been further used in such a way that even their creators could not have expected. Oftentimes, great scientists are able to foresee the negative consequences of their scientific and technological inventions, but in spite of that, the further development and application of those inventions has not been stopped. The problem of the relation between loss and gain was recognized in the role of art in the spiritual development of the individual by some communities since the development of technology. Among the many artists to delve into the problem, for instance already in the 1930s, let us mention M. Nastasijević (1991, pp 89-91) [12]. We are all witnesses of very intensive development of information technologies nowadays, and the Internet is among those very appealing to many people. Therefore, experts from different fields (psychology, neurology, sociology, etc.) have analyzed good and bad consequences, as well as the achievements, of using the Internet (see for example Carr, 2010) [7]. With that respect, we all need to think about how the Internet and other technologies can be used in the most adequate way, especially for education purposes, especially because we are, as educators, the ones most responsible in this framework.

The main goal of this paper is to present the use of the Internet for the purpose of developing students' competencies such as problem solving, critical way of thinking, spatial abilities, as well as some soft skills: time management, communication culture, team work, etc. We present the results obtained while working with students of bachelor, master and doctoral studies at the University of Belgrade and the State University of Novi Pazar.

## COMPETENCIES

Higher education had been characterized by the so-called *ex-cathedra* lecture form for many decades. However, with the intensive development of information technologies the circumstances in the classroom setting have also changed considerably. The knowledge itself "has changed". It has become instantly available, it is broader and less deep, and there are many problems that have already been solved. One can use an extensive range of resources, such as Mathematica, Matlab, Excel, Javaview, Autocad, Geogebra, Google SketchUp, WinG-CLC, etc. to solve various types of mathematical problems, as contrasted to the beginning of 20<sup>th</sup> century when students had to try to solve problems using their intuition and knowledge gained at lectures or while reading corresponding books and papers (we refer to Bećović, 2013, for more details and references therein) [3]. We recognize that the students "have also changed". They prefer instant access to information; they want to see their knowledge applied immediately. They now like team work. We refer to Bokan, Petrović & Živić, 2012 and Vukmirović, 2012, for more details [5]. For this reason, teachers also have to change and adapt to the new circumstances. The system itself has changed in the past 15-20 years – from a teaching to an educational system. This Education Reform involves:

- ♦ a shift from the lecture oriented form to the student-centered approach to learning;
- ♦ a shift in the paradigm from measuring educational achievements to measuring competencies [13];
- ♦ a change in emphasis from focus on content in curriculum to problem solving in a new situation.



In an interview for “Evropa” Magazine on September 27, 2007 (pp. 26), Branko Kovačević, the then Rector of the University of Belgrade (2006-2009), explained this phenomenon symbolically in the following way: „We live in capitalism now, which is our 'boorish reality' and hence we have to teach students to swim before we push them in the water. University is not virtual reality and therefore we cannot speak untruthfully and allow ourselves that young people perish at the moment when they leave the university“.

Competencies might be divided into two groups:

- ♦ Generic competencies (for example: critical way of thinking, spatial abilities, etc.)
- ♦ Subject-oriented competencies (for example: problem solving, etc.).

Many experts have considered problem solving competencies to be very important. According to them, problem solving includes the ability to structure a given problem to relate it to the context, to identify and find the appropriate resources for getting further information and to develop strategies for decision-making even under uncertain conditions. Problem solving also refers to a higher-order cognitive process and to goal-oriented thinking and acting in situations where no routines are available for mastering the situation and where the solution path is not immediately obvious (see for example Banmert et al, 1999; Mayer, 1992) [2],[9].

In this context we do not analyze all the possibilities offered by the Internet. We point out just to those ones important for our experience working with students of the University of Belgrade and the State University of Novi Pazar. The Internet offers open access to many types of software very useful for teaching and educational processes (Google SketchUp, WinGCLC, Javaview, etc.). One can find lots of information important for one's own research or teaching (for instance, there are many sites which give access to original scientific papers, furthermore, there are open forums for discussing open problems or clarity of some notions, etc.).

## OWN EXPERIENCE IN DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMPETENCIES USING INTERNET RESOURCES

When I started to think about using the Internet in the teaching process at the Faculty of Physical Chemistry of the University of Belgrade and at the Mathematics Department of the State University of Novi Pazar, I had already had some experience in this area having thought a bachelor degree course at the Faculty of Mathematics of the University of Belgrade (see Bokan, Ljucović & Vukmirović, 2009; Bokan, Šukilović & Vukmirović, 2012; and Anic et al, 2014, for more details) [6] [1]. This experience said that students answered the question “What aspects of the Internet do you use?” as shown in the following percentages:

- a) e-mail 97,92%
- b) data mining 72,92%
- c) blog 25%

d) chat 37,50%

e) educational content 83,33%

We refer to Bokan, Ljucović & Vukmirović, (2009) [4] for more details. Subsequently, having in mind this data, we may conclude that generally speaking all students think favourably of the Internet and they are familiar with its possibilities. In the text that follows, I present how we create courses at master and PhD level studies involving exploration of the Internet in the best way to stimulate students to develop some competencies and soft skills important for their future perspective.

A. During the 2013/2014 academic year I have given lectures on Mathematical methods in physical-chemistry research for doctoral level students at the Faculty of Physical Chemistry of the University of Belgrade. This course has been created in consultations with several members of the Faculty's academic staff to adapt this course to needs of students' research in future as much as possible. I have made additional effort to explain the corresponding methods more from a mathematical point of view, putting less emphasis on some examples of applications in physical chemistry, physics, chemistry etc, so as to motivate the students to study and understand the course better. But, from the very beginning they learned the content of the course and rules for evaluation of their knowledge in both the pre-exam and the exam part. One of the pre-exam obligations was to write a seminar paper and to present this work in classroom by using IT facilities. Each student could choose a topic from our course freely, but needed to involve the explanation on how one can apply this theory by researching a problem from the field of natural sciences. At the beginning they were confused, but I suggested that they discuss this homework with their professors, thesis advisors, as well as to try to find some information and ideas using the Internet. More than 50% of the students followed this advice and explored the Internet resources to prepare their seminar work, including very interesting applications of mathematics in the field of natural sciences. To illustrate it I would like to emphasize some students' achievements:

- ♦ explanation of the role of Fourier transformations, curvilinear coordinate systems and Bessel functions in research of helicoidal structures in biophysical chemistry, especially in DNA analysis;
- ♦ interpretation of boundary conditions in dimensions 1, 2, 3 using Descartes' coordinate for wave equations studying music recorded by a violin, a drum with the membrane of a square and a rectangle shape, etc.;
- ♦ explanation of binomial distribution of probabilities of existence of isotopes of certain chemical elements in certain chemical solutions.

When we analyze all procedures in preparation of seminar papers we may point out that students use the resources offered by the Internet mainly at the very start, looking for an adequate topic which will lead them towards the goal defined at the beginning. Later on, they use references found in various other ways. Since we have insisted on oral presentation of their work including answering questions, finally we may emphasize that besides





using the Internet, students also involve interactive work with teachers to choose a topic of seminar work, to check their writing style, etc. (all important for the development of communication skills). They were faced with problem solving as they needed to structure a given problem to relate it to the context, to identify and find the appropriate resources for getting further information and to develop strategies for decision-making even under uncertain conditions (caliber of manuscript, choice of details which are important for understanding the connections between mathematics and other sciences, quality of presented results, etc.). Consequently, they have learned how to develop a critical way of thinking at the same time.

As a teacher, I do sometimes allow a number of students to write seminar papers on topics from within the same area of mathematics, but with different applicability. They also have to be able to discuss their own work and listen to the work presented by their classmates, as well as to agree among themselves who would present the chosen topic (if they work in groups). By doing so, we encourage them to develop team-work skills and efficient communication culture.

The students needed to prepare an e-version of the seminar paper as well as a corresponding presentation for a limited time (not longer than 15 minutes). Subsequently, we may conclude that the students also needed to learn time management as an important soft skill to achieve success.

Having presented the previous details we may conclude that students have used very intensively the information technologies available and have enriched their knowledge in this framework. They have understood that, besides their teachers, they themselves also need to contribute to accession of their knowledge. To memorize only the content of a course is not enough to be qualified for research; it is necessary to understand some ideas, notions and results in pure generality. In this way, they are able to understand the significance of lifelong learning approach in education. Finally, they became more motivated to study mathematically theoretical approach, sometimes more abstract than they would like and rather difficult to understand, but in a far-reaching way, very useful, as they recognized various applications of the same mathematical results. Most importantly, they have seen that the Internet can be very useful for many purposes, but only as a resource and is far from being omnipotent!

**B.** Many students of technology and engineering sciences understand very well the role of geometry, especially descriptive geometry, in their education as they directly apply it in their job. On the other hand, the situation is quite different with other students, although for example descriptive geometry might be very useful in developing spatial abilities which might be helpful in problem solving in the world with enormous amount of information available [1] [4] [6] [8] [11]. It was shown that students of bachelor studies had more interest in descriptive geometry when we presented this topic by using a software for drawing pictures [4].

When we started to give lectures on projective and descriptive geometry to students of master degree of in-

formatics and mathematics as well as physics and mathematics, the first challenge was to create the same course for all of them and motivate them to be interested in this topic; especially having in mind that some students have already had some working experience, some of them have been without working experience and furthermore they finished bachelor degree studies at different university. That implied that their previously acquired knowledge might vary in this respect. After consultations with my colleagues, I chose as my introductory class a presentation of a short historical overview of development of architecture and painting which influenced the development of projective geometry to help them to understand specific ideas in that area. Google SketchUp software for 3D modeling was used to present some of the figures.

Let us therefore analyze some outcomes of the use of Google SketchUp. From a financial point of view, this software is very convenient since it is available on the Internet as an open source. This is user-friendly software and all students can use it without difficulties. Before giving lectures on descriptive geometry, students in teams of three to four individuals needed to make a model of, in the first year, a mosque, a chair and a house; in the second year, a hotel, a bridge and living room sitting furniture. They had two weeks to prepare the homework and after that to present their solutions in the classroom. When I saw their results of 3D modelling of all objects, including explanations of some difficulties threatening to impede them from achieving the final results, we started with the analysis of Google SketchUp abilities, as well as some other tools (Autocad, WinGCLC, Mathematica, Excel, Geogebra, etc.) to conclude:

- ♦ 3D modelling involves many combinations of drawing basic elements (points, lines, plane figures) having in mind their mutual relations,
- ♦ not one single software exists which offers all possibilities expected by individuals who want to realize their own ideas. Consequently, it is useful to know how one can make a software for one's own purposes. But making new software includes a lot of theoretical knowledge (analytical and synthetical approach to projective geometry, descriptive geometry and many other areas).

With this analysis, students were well-motivated to learn this topic in the frame of an intensive course including the corresponding methodology and approach. This analysis had instigated their critical way of thinking.

To check students' achievements in spatial abilities and problem solving competencies I gave them several problems to construct normal projections of rather complicated figures on three mutually orthogonal planes when they know 3D models of these figures and, vice-versa, to make 3D model of figures if they know their three normal projections. Of course, it is important to point out that we gave lectures only about normal projecting on one plane using the distance method. They solved these problems very successfully. Moreover they succeeded to prepare the exam and pass it in a short period of time, including not more than two exam periods.





## Acknowledgements:

I would like to express my gratitude first to Professor Branko Kovačević, the former Rector of the University of Belgrade, who encouraged and supported me as a Vice-Rector for Education of the University of Belgrade, to work on the Educational Reform and learn a lot important for my future academic career. Further, I would like to sincerely thank Professor Ćemal Dolićanin, Rector of the State University of Novi Pazar and Professor Šćepan Miljanić, Dean of Faculty of Physical Chemistry of the University of Belgrade who invited me to give the lecture in order to show my attainment in educational reform. Finally, I am very glad that I have had the opportunity to work with my colleagues Professor Zoran Lučić, Dr Srdjan Vukmirović, Ms Tijana Šukilović from the Faculty of Mathematics and Professor Ljiljana Damjanović and Dr Igor Pišta from the Faculty of Physical Chemistry of the University of Belgrade who helped me to create these courses.

## REFERENCES

- [1] Anić, I., Bokan, N., Šukilović, T., Vukmirović, S (2014). The role of geometry in the frame of competencies attainment (manuscript submitted).
- [2] Banmert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Tillman, K.-J., Weiss, M. (1999). Erfassung fächerübergreifender Problemlöse Kompetenzen in PISA [2001:Feb.22]
- [3] Bećović, E. (2013). Teaching of Geometry in a Society of Information Technologies, (in Serbian) MSc Thesis, State University of Novi Pazar,
- [4] Bokan, N., Ljucovic, M. and Vukmirovic, S. (2009). Computer-aided teaching of descriptive geometry. *Journal for Geometry and Graphics*, 13, No.2, 221-229.
- [5] Bokan, N., Petrović, P.B., Živić, M.(2012). How to Improve the Employability of Graduates. *Proceedings DEHEMS Second International Conference Employability of Graduates and Higher Education Management Systems*, Ljubljana, 27-28 September, 2012, 1-22.
- [6] Bokan, N., Sukilovic, T. and Vukmirovic, S. (2012). On Modeling of Competencies in a Descriptive Geometry Course. *Pollack Periodica, An International Journal for Engineering and Information Science*, Vol. 7, 173-183.
- [7] Carr, N. (2010). *The Shallows: What the Internet is Doing to Our Brains*, W. W. Norton & Company, ISBN- 13: 978-039307228.
- [8] Linn, M. C. And Petersen, A. C. (1985). Emergence and Characterization of Gender Differences in Spatial Abilities: A Meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- [9] Mayer, R. E. (1992). *Thinking, Problem Solving, Cognition*. New York. Freeman.
- [10] McGee, M. G. (1979). Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal and Neurological Influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889-918.
- [11] Nagy-Kondor, R. (2010). Spatial Ability, Descriptive Geometry and Dynamic Geometry Systems. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 37, 199-210.
- [12] Nastasijević, M. (1991). Against making art machine-like, essays, notes, thoughts (in Serbian). Edited by Novica Petković, Serbian Literary Community Belgrade, Gornji Milanovac. *Children's Papers*. pp 89-91
- [13] Van der Velden, R. (2011). Measuring Competencies in Higher Education: What Next? Abstract, 24-25 February 2011, Berlin, Conference on "Modeling and Measurement of Competencies in Higher Education" (see also <http://www.reflexproject.org>)
- [14] Vukmirović, S. (2012). Sharing the best educational practices/Research results/Educational proposals, *Geometry Education for Future Architects (GEFFA)*. Kickoff Meeting in Belgrade 2012.



Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-31-37

## THE UNITED STATES' NEW CROWDFUNDING RULES: A PANDORA'S BOX?

**Kristofer Neslund**

Ashland University

### Abstract:

The Securities Act of 1933 prohibits the sale of securities unless they are registered with the Securities and Exchange Commission (SEC) or are eligible for an exemption. The act thus prohibits a person from attempting to sell stock over the Internet unless that person is willing to incur the cost and delays associated with registration. The Jumpstart Our Business Startups (JOBS) Act of 2012 creates a new registration exemption for offerings up to \$1 million (each 12 months) which may be solicited in a limited way over the Internet. A variety of conditions apply, such as that the offering be conducted through an SEC-registered intermediary. This paper identifies the factors that led to the enactment of the JOBS Act, critiques the new exemption, and offers thoughts about its likely success.

### Key words:

crowdfunding; securities law;  
Internet solicitation

## INTRODUCTION

Small and start-up businesses are chronically starved for capital, a situation exacerbated by the lingering impact of the 2008 global financial crisis. Yet it is widely believed that small businesses are the primary engines of economic growth and job formation, causing policymakers in the US and elsewhere to search for new ways to stoke those engines with investment.<sup>1</sup> This craving for funding must be placed in the context of America's zeal for get-rich-quick schemes, its near reverence for entrepreneurship, its trend toward deregulation, and its growing resentment that lucrative initial public offerings (IPOs) are only available to the wealthy and well-connected (e.g., Twitter<sup>2</sup>). Add to the mix the realization that, through the ubiquitous Internet, the public is now effortlessly joining to provide the resources to create works of art, assist the poor [2], engage in science [3], create an encyclopedia (Wikipedia) [4], and develop innovative products [5]; i.e., the world has awakened to the potentialities of "crowdsourcing."

Is it any wonder that fledgling and would-be entrepreneurs began to envision raising capital using the same approach—by soliciting individually small investments

from a large number of individuals over the Internet? Even the US' polarized, dysfunctional Congress could see the economic (and political) advantages of promoting this movement. With President Obama leading the way, the Jumpstart Our Business Startups Act (JOBS Act) became law on April 5, 2012,<sup>3</sup> its Title III legalizing "securities crowdfunding" for the first time.

This paper relates securities crowdfunding to the recent phenomenon of crowdsourcing, considers the problems faced by start-up and small businesses when attempting to raise capital, identifies why it was illegal to engage in securities crowdfunding in the US until the JOBS Act, critiques that law, and offers thoughts about its likely success.

## THE GENESIS OF SECURITIES CROWDFUNDING—CROWDSOURCING

Crowdsourcing is "a type of participative online activity in which [a party] proposes to a group of individuals ... via a flexible open call ... the voluntary undertaking of a task." It derives from the microfinance movement pioneered by the 2006 Nobel Laureate Mohammed Yunus, who (with his Grameen Bank) has, over the past 30 years, microloaned over \$9 billion to individuals in Third World countries to enable them to launch or expand their enterprises. [4]

1 President Obama said in his 2012 State of the Union Message, "Most new jobs are created in start-ups and small businesses. So let's pass an agenda that helps them succeed. Tear down regulations that prevent aspiring entrepreneurs from getting the financing to grow." [1]

2 Twitter's stock jumped from its initial price of \$26 to end the first day of trading at \$44.90 (up 73%). Virtually none of this "pop" was enjoyed by ordinary investors. Instead, as usual, the underwriters hand-selected the fortunate participants from their best (i.e., largest and wealthiest) clients.

3 The bill passed easily in the Democrat-controlled Senate (73-26) and the Republican-controlled House of Representatives (390-26).



The 2008 financial crisis led to the extension of this idea to charities, although the model inverted: Instead of a few providing small amounts to a large number, a large number provide small amounts to a few. From there crowdsourcing (now often called “crowdfunding”) evolved to support artists and finance innovative products. Contributors receive a token of appreciation (e.g., a poster for the crowdfunded movie) or one of the first items resulting from the crowdfunded production operation (either free or at a substantial discount).

These represent three of the five crowdfunding models: 1) donation-based, 2) reward-based and 3) prepurchase. [6, 7] Their success has been impressive. For example, Kickstarter raised \$250 billion from two million people in 2012. [5] Pebble Technology, wanted to build smart-watches (which pair with smartphones). It offered a free watch to those who contributed at least \$115. The funding goal was \$100,000. In a day \$1 million was raised; in five weeks, \$10.3 million. [8]

Before long, entrepreneurs began to look to the “crowd” for more conventional financing: debt and equity investment. A fourth type of crowdfunding appeared: zero-interest lending, in which the public provides non-interest-bearing loans to new or small businesses. In 2011 \$1 billion was generated, and pundits predict as much as \$5 billion within a few years. [2] Note that these loans have a donative flavor because there is no interest. That formulation resulted from the fear of violating US law—any “investment” that generates a “return” is a “security,” subjecting it to onerous regulation. The stage was set, however, for the fifth model—securities crowdfunding: soliciting profit-seeking debt and equity investments from the general public (discussed shortly).

## THE PLIGHT OF SMALL BUSINESSES AND START-UPS

Entrepreneurs involved in small businesses and start-ups typically seek capital from: 1) personal resources, 2) friends and family, 3) banks, and 4) venture capitalists and business angels. Such entrepreneurs often have inadequate personal resources to launch or expand their enterprises. Friends and family can only provide limited assistance. Before the 2008 financial crisis, banks were usually unwilling to lend absent the entrepreneur having significant collateral because of the weak track record of economic success, a situation that worsened in the crisis’ aftermath. Venture capitalists and business angels not only typically eschew the kinds of small, early-stage investments such entrepreneurs seek, they also tend to restrict their involvement to certain high-density zones of innovation, such as the Silicon Valley and New York City. Indeed, research indicates that the radius of involvement could be as little as 70 miles, [7] which is particularly troublesome for rural ventures. [2] Thus, many entrepreneurs are unable to turn their ideas into reality or to enable their businesses to reach their full potential, all arguably to the detriment of general economic growth and job formation.

In response to this thirst for capital, securities crowdfunding has begun to appear elsewhere in the world, with

governments occasionally taking notice but thus far remaining hesitant to intervene. [6] In the US, however, the SEC has reacted promptly to stop such activities. For example, in 2011 two individuals used the Internet to solicit equity investors to purchase a well-known brewery. They received pledges for \$200 million from five million individuals. Upon becoming aware of this attempt at securities crowdfunding, the SEC brought it to an abrupt halt. [2] The problem: A profit-seeking opportunity offered to the public is subject to US securities regulation, which prohibits general solicitation.

## SECURITIES CROWDFUNDING VS. US SECURITIES LAW

After the stock market crash of 1929, the US’s historical laissez-faire policy toward the capital markets came under severe scrutiny. The two core US securities laws resulted: the Securities Act of 1933 (1933 Act) and the Securities Exchange Act of 1934. The former regulates IPOs; the latter regulates secondary securities sales.<sup>4</sup> The 1933 Act is of direct relevance to securities crowdfunding.

The SEC’s mandate is to promote the “public interest” in the capital markets. The primary goal is investor protection. The additional goals are to “promote efficiency, competition, and capital formation.” [9] With respect to IPOs, the following rule from the 1933 Act is intended to achieve those goals: “Unless a registration statement is in effect ..., it shall be unlawful” to sell, offer to sell, buy, or offer to buy any “security” in the US. [10]

“Security” includes traditional stocks and bonds, as well as a powerful catchall—“investment contracts,” [11] which the US Supreme Court defined as an arrangement “whereby a person invests his money in a common enterprise and is led to expect profits [primarily through] the efforts of ... a third-party.” [12] An equity interest sold via securities crowdfunding (regardless of how labeled<sup>5</sup>) is an “investment contract.” The Internet is being used to induce the public to pool its resources to support an activity (i.e., there is an “invest[ment] in a common enterprise”), expecting to profit primarily through the efforts of the solicitor of those funds (i.e., “a third-party”). Since the arrangement constitutes a “security,” buying, selling, or offering to buy or sell the interest is illegal unless “a registration statement is in effect.”

The production of a registration statement (which must be approved by the SEC) is burdensome. It can take months and cost several hundred thousand dollars. The registration statement contains extensive disclosures about the business, its principals, the potential risks, and numerous additional matters. It also includes audited financial statements. Lawyers, bankers, accountants, and others are involved. Given the comparatively small amount typically sought by start-up and small business entrepreneurs, the ratio of transaction costs to proceeds is prohibitively high (and the delay alone can thwart a business plan). This is not a problem only for very small-scale

<sup>4</sup> It also establishes the SEC.

<sup>5</sup> Usually the Internet description does not call an equity interest “stock;” instead, it characterizes the interest as a share of profits and/or revenues.





entrepreneurs. There are other circumstances in which, given the relatively modest amount sought (e.g., \$5 million), the transaction costs of producing a registration statement are deemed too high. As a result, Congress authorized the SEC to carve out exemptions from the registration requirement:

- ♦ Intra-State Offerings [13]
  - Required: Company and all offerees reside in a single state<sup>6</sup>
  - Problem: The exemption cannot be used for securities crowdfunding because the Internet is global, making it impossible to guarantee that all offerees reside in the same state
- ♦ Non-Public Offerings [14] and Regulation D<sup>7</sup> [15]
  - Required: No public solicitation of investors
  - Problem: The exemption cannot be used because securities crowdfunding is achieved by seeking investors over the Internet—a public solicitation
- ♦ Regulation A [16]
  - Required: Offering circular (i.e., a culled-down version of the registration statement)
  - Problem: The exemption is not useful because the cost of preparing the document, while less, is still prohibitive given the small amount being sought by start-up or small businesses

Thus, none of the pre-existing exemptions from the registration requirement apply to securities crowdfunding.

## THE NEW CROWDFUNDING EXEMPTION

In 2011 the SEC chair said: “I recently asked the staff to take a fresh look at our [securities] offering rules in light of changes in the operation of the markets, advances in technology and the acceleration in the pace of communications. I also requested that the staff think creatively about what the SEC can do to encourage capital formation, particularly for small businesses, while maintaining important investor protections.” [17]

Later that year legislation to establish a securities crowdfunding exemption was introduced, culminating in the JOBS Act in April 2012. It required the SEC to produce implementation rules by the end of 2012. Unfortunately, the draft rules (known as Regulation Crowdfunding) did not appear until October 2013. They circulated for public consideration until February 2014, with over 250 comments being received. It appears that the SEC will be unable to produce final rules until late 2014.

Frustrated with the SEC’s delays, four states enacted securities crowdfunding provisions,<sup>8</sup> but these are of little value since they require both the company and the offerees to be same-state residents. Very few entrepreneurs have thus far used the state options (perhaps 30). [18]

As it stands, securities crowdfunding will be accomplished by “issuers” (i.e., those seeking to raise debt and/

or equity capital through the issuance of securities) who will work with SEC-registered intermediaries that will: 1) post on their webpages descriptions of the securities being offered, and 2) provide a “communication channel” (analogous to a chat room) for the issuer and interested investors to post comments, questions, etc. The intermediaries’ webpages will be visible by anyone, but only the issuer and those who open an “account” with the intermediary will be able to post (thereby introducing an element of accountability into the communication stream).

There are two kinds of intermediary: “brokers” and a new form, “funding portals.” A “broker” is a “person engaged in the business of effecting transactions in securities for the account of others.” [19] A “funding portal” is a “person acting as an intermediary in a transaction involving the offer or sale of securities for the account of others, solely pursuant to” the new exemption. [20] Brokers are full-service financial professionals who are permitted to give investment advice, pay referral fees, and hold and manage investors’ funds and securities. Funding portals are permitted to do none of these things. They can only list (without substantive commentary) issuers’ offerings and provide “communication channels.” Brokers and funding portals will charge a fee (amount unknown as yet) for these two basic services. Brokers will charge additional fees for the other permissible services.

Issuers can raise up to \$1 million annually using the new exemption. [21] Investors will be limited in the annual amount they can put at risk [22]:

- ♦ Those whose income and net worth are both less than \$100,000 can invest the greater of:
  - 5% of the larger of the two, or
  - \$2000
- ♦ All other investors can invest the greater of:
  - 10% of the larger of the two, or
  - \$100,000

The issuer will be required to: [23]

- ♦ Provide disclosures at the outset, including:
  - Name, legal status, address and website
  - Names of directors and officers, along with their business experience during the past three years
  - Names of shareholders holding more than 20% of the voting power (“20% shareholders”)
  - How the interests of investors might be undermined as a result of the rights held, or actions that might be taken, by the issuer, its directors, officers and 20% shareholders
  - Amount intended to be raised (“target offering amount”), the deadline for reaching it,<sup>9</sup> and whether contributions in excess will be accepted
  - Intended use of the funds
  - Description of the business, the business plan, and scaled financial disclosures:
    - ♦ Target offering amount \$100,000 or less:
      - Most recent income tax return
      - Financial statements certified by the CEO

<sup>6</sup> There are 50 states in the US (e.g., New York, California, Texas).

<sup>7</sup> Commonly referred to as Rules 504, 505 and 506.

<sup>8</sup> Kansas in 2011, Georgia in 2012, and Wisconsin and Michigan in 2013. Washington and North Carolina introduced legislation late in 2013; New Jersey, Alabama and Maine did so in 2014.

<sup>9</sup> The issuer must provide timely, ongoing updates on progress in obtaining “investment commitments” in that amount.



to be true and complete in all material respects

- ◆ Target offering amount \$100,001 to \$500,000: Financial statements reviewed by a certified public accountant (CPA)<sup>10</sup>
- ◆ Target offering amount \$500,001 to \$1,000,000: Audited financial statements
- Security price (or the price-setting methodology)

- ◆ Provide ongoing annual disclosures: A host of information related to prospects and performance, including financial statements certified, reviewed or audited pursuant to the above rules

The intermediary will be required to: [25]

- ◆ Prohibit any direct investment by itself (or its directors or officers) in the issuer (to avoid conflicts of interest)
- ◆ Perform background checks on the issuer's directors, officers and 20% shareholders
- ◆ Make reasonable efforts to ensure that the issuer is complying with the exemption's requirements (the intermediary may accept the issuer's representations that it is in compliance, unless circumstances indicate that such reliance is unwarranted)
- ◆ Remove any offering if it appears that the issuer or the offering itself presents the potential for fraud or otherwise raises concerns about investor protection
- ◆ Provide educational materials to investors, including:
  - How the security acquisition process works, emphasizing the investor's right to cancel its investment commitment any time prior to 48 hours before the funding deadline
  - The risks associated with the investment, taking care to ensure that the investor understands:
    - ◆ The high risk associated with start-up and small businesses in general
    - ◆ The risk that the entire investment may be lost (the investor must represent that it is able to bear such loss)
    - ◆ The risk that there may ultimately be no market for the security after acquisition and that, as a general rule, the security cannot be disposed of for one year<sup>11</sup>
- ◆ Ensure that no investor exceeds its annual investment limit (the intermediary may accept the investor's representations that it is in compliance, unless circumstances indicate that such reliance is unwarranted)

10 Reviews, like audits, are designed to give comfort to readers as to the quality of the information presented. They are, however, much less extensive and therefore provide only "limited assurance that there are no material modifications that should be made to the financial statements." Audits, on the other hand, provide "a high ... level of assurance that the financial statements are free of material misstatement," allowing the auditor to opine "on whether the financial statements are presented fairly in all material respects." Understandably, reviews are less expensive than audits. [24]

11 Exceptions are made for, among other things, transfers pursuant to death and divorce, redemptions by the issuer, and sales to "accredited investors" (institutional investors and individuals with, in general, an income of at least \$200,000 and a net worth of at least \$1 million).

- ◆ Not permit investor funds to reach the issuer unless the target offering amount has been achieved (if it is not achieved, all investor funds must be returned)
- ◆ Ensure that no securities are issued until at least 21 days after the issuer has provided the required disclosures (thereby providing at least three weeks for the "crowd" to digest the disclosures and express its "wisdom" as to the investment's merits)
- ◆ Disclose how it is being compensated

## DOES THE NEW SECURITIES CROWDFUNDING EXEMPTION MAKES SENSE?

The SEC acknowledged its dilemma in Regulation Crowdfunding: "We understand that these proposed rules ... could significantly affect the viability of crowdfunding as a capital-raising method for startups and small businesses. Rules that are unduly burdensome could discourage participation[.] Rules that are too permissive, however, may increase the risks for individual investors, thereby undermining the facilitation of capital raising for [these] businesses."

On the whole, commentators look negatively upon the securities crowdfunding exemption—and for good reason.

### Transaction Costs

The securities law emphasizes the disclosure of all material information (and the preclusion of any material omissions) as its primary means of safeguarding investors. Reflecting that policy, the JOBS Act and Regulation Crowdfunding impose substantial disclosure requirements on issuers, both at the outset and on an on-going basis. These disclosures come at a cost; and at some point, that cost is so large as a proportion of the funding raised that the economic arrangement becomes nonsensical. That appears to be the case here. The SEC estimates the initial cost for offerings at the \$100,000 level to be \$15,000 (15%); \$500,000 could cost \$63,000 (13%); \$1 million might cost \$149,000 (15%). Worse, a large proportion of these costs<sup>12</sup> would have to be pre-funded by the entrepreneur—the very person deemed so illiquid as to require the creation of the securities crowdfunding exemption in the first place. It would seem likely that most entrepreneurs will find prohibitive both the amount and timing of these costs. Add to this the ongoing annual disclosure costs, which in many cases will include financial statement reviews or audits. As one commentator said, "equity crowdfunding ... has the worst 'bang for your buck' in all of corporate finance." [26]

### Liability

Beyond disproportionately heavy transaction costs, the liability provisions will make intermediaries and issuers think twice about utilizing the securities crowdfunding

12 Probably all costs other than the intermediary's fee (e.g., financial statement audits, and the estimated \$6000 cost to prepare the SEC paperwork).





exception. The JOBS Act permits investors to sue to recover their investment if the issuer “by any means of ... written or oral communication, in the offering or sale of a security makes an untrue statement of a material fact or omits to state a material fact required to be stated ... in order to make the statements ... not misleading[.]” [27] Information is “material” if “there is a substantial likelihood that a reasonable investor would attach importance [to it] in determining whether to purchase the security[.]” [28] There are only two defenses: 1) the purchaser knew about the material misrepresentation, and 2) the issuer can prove it “did not know, and in the exercise of reasonable care could not have known, of [the] untruth or omission.” [29]

Even an innocent (i.e., merely negligent) material misrepresentation subjects the issuer to this liability. It should be expected that well-intentioned, but unsophisticated, entrepreneurs will innocently, but misleadingly, draft some portion of the bevy of disclosures required for participation in securities crowdfunding; or will make amateurish mistakes in the intermediary’s chat room when touting their offerings or responding to questions and comments. If a “reasonable investor would attach importance” to the matter innocently misrepresented, the issuer can be compelled to return the entirety of the investors’ contributions. In short order issuers will come to realize that avoiding this liability will require seeking professional advice in advance, significantly increasing the pre-funded cost to utilize the exemption.<sup>13</sup>

“Issuer” is defined to include “any person who offers to sell the security[:]” [30] and in Regulation Crowdfunding the SEC said, “it appears likely that intermediaries ... would be considered issuers for purposes of this liability provision.” This somewhat surprising statement means that intermediaries will need to undertake costly due diligence to ensure that they can raise the defense that they “did not know, and in the exercise of reasonable care could not have known, of [the] untruth or omission.” It does not appear that the SEC included this enhanced due-diligence cost when deriving its estimate of intermediary fees. Thus, the already high expected transaction costs are probably greater than indicated in the SEC’s projections. Intermediaries will certainly pass these additional costs on to issuers in the form of higher fees.

## Remedies

One must also wonder whether investors will be able to recover their losses should the issuer commit fraud or engage in material misrepresentation. The most any issuer can be liable for is \$1 million (the maximum amount the investors as a whole can provide the issuer). [31] Investors will have individually contributed comparatively small amounts, amounts far too low to warrant engaging an attorney to press a legal action. The typical response to such a situation in the US is to form a class-action lawsuit, compensating the attorney with contingent fees of 20-40% of the damages recovered. However, given the up-front cost to bring such an action and the relatively low poten-

tial payout to the attorneys, it seems unlikely that lawyers will be willing to take on such suits. Thus, it seems probable that investors will usually be unable to redress their grievances against fraudulent or materially misrepresenting issuers through private actions.

Even if an attorney can be found to take on the class action, if an allegation of fraud is made, the investors face hurdles under the Private Securities Litigation Reform Act of 1995. It requires investors to identify the specific facts which demonstrate scienter (i.e., intent to do harm) on the part of the issuer, as well as to identify the specific facts which show that the investors’ losses directly resulted from the issuer’s intentional actions. These are frequently insuperable obstacles.

## Later Funding Rounds

Issuers using securities crowdfunding will discover that, if their ventures are successful, obtaining additional rounds of financing will be more difficult. Among the last things venture capitalists and business angels want to deal with is a large number of unsophisticated, potentially unruly equityholders. Their presence typically impedes the quality and speed of decision-making, and increases the possibility of equityholder disputes which can disrupt the company’s management.

In addition, if the issuer’s equityholder registry is not maintained with great accuracy, potential providers of later-round funding may be disinclined to participate because it may be overly difficult to determine who actually holds an equity interest in the company, making it a challenge to secure equityholder consent to various major actions the venture capitalist or business angels believe the entity should take.

Thus, the entrepreneur initially grateful for seed or expansion capital may come to regret its decision when subsequent funding rounds become necessary.

## “Terrible” Investments

A question thus far unasked is: What is the probable quality of the investments that will be funded through the new securities crowdfunding exemption? Investments in start-up and small businesses are well known to be exceptionally risky, with most failing (or proving so non-remunerative as to not warrant keeping them in existence) within in a few years. The entrepreneurs seeking to utilize securities crowdfunding will often be those who have not been able to access capital through conventional sources (banks, venture capitalists and business angels) because: 1) they lack collateral and/or a successful economic track record; and 2) startup and early-stage ventures are, as just noted, so notoriously risk-laden.

Even businesses funded by venture capitalists and business angels fail 90% of the time, despite an average of 1200 hours of due diligence by persons generally familiar with the industry involved. Were it not for the 10% of investments that are exceptionally profitable (and which are held pursuant to a deliberate diversification strategy—

<sup>13</sup> The SEC uses \$400 per hour as its estimate of the cost of legal services.



one most small investors may not pursue), even expert funders would lose money. Why expect better results from businesses pruned out by such professionals during their due-diligence process? [5]

In addition, the average securities crowdfunding investor typically will: 1) have no background in business or investment matters, 2) have little or no real knowledge of the industry, 3) be unwilling to spend meaningful amounts of time performing due diligence, and 4) not properly diversify. These persons will also tend to be among those least able to comfortably absorb the losses they are almost certain to suffer.

Beyond the dismal prospects for success, both the Internet and small business investment are widely understood to be vulnerable to fraudsters. Joining the two would seem to amplify the risk that investors will come away empty-handed.

As one commentator said, “[T]here is no way to rescue [securities] crowdfunding. The problem is not with how Congress set up the system or how the SEC will eventually implement it. The problem is that this was always a terrible idea.” [5]

## THE YEARS AHEAD

Given the recent passage of the JOBS Act and the hype and mystique surrounding securities crowdfunding, it seems improbable that either the SEC or Congress will acknowledge the problems with the new exemption and take appropriate remedial action at this time. The SEC will finalize Regulation Crowdfunding toward the end of 2014 and securities crowdfunding will “go live” in the US.

Brokers may well not be interested in acting as intermediaries because of the low fee potential and the disproportionate risks. Funding portals will undoubtedly arise, but will shortly discover that they are subject to liabilities so substantial that, given the practical limits on the fees they can charge, the business model may not be viable.

Issuers will rush to list their proposals, but probably for amounts below \$100,000 to avoid having to prefund costly financial statement reviews and audits. Many will get financed, but in a year or two the media will begin reporting a cascade of lawsuits and accusations as amateur investors attempt to hold amateur business persons accountable for relatively innocent mistakes in language and business judgment. To the extent disgruntled investors can induce attorneys to take on their actions, issuers will discover the downside of equity securities crowdfunding—protracted distraction and the emotional and financial cost of defending under the exemption’s negligence-threshold liability provision.

Investors will flock to fund, over time coming to realize that the odds of real, breakout financial success are more akin to playing the lottery than to “investment.” As a group they could become wiser about financial matters, which may help them engage in more conventional, less risky investments. If the exemption survives, they may become more capable of performing due diligence, although they will almost certainly conclude that, given the

small amounts involved, it is not cost-effective to do so to any significant extent—bringing into question the entire premise that the “crowd” will, through its collective “wisdom,” make quality investment decisions.

It seems plausible that donation-based, reward-based and prepurchase crowdfunding will prosper. Non-interest-bearing lending through crowdfunding also shows promise. But the crowdfunding of securities seems to make no economic sense. Transaction costs will be disproportionately high, the likelihood of venture (and therefore investment) success is very low, fraud will shake investors’ confidence, and intermediaries and investors will become disenchanted by the unexpected liabilities to which they find themselves subject.

It does not seem possible to cost-effectively regulate securities crowdfunding. There is no way to bring the transaction costs imposed by a useful regulatory regime down to a level that makes sense given the small amounts of capital sought to be raised. Perhaps a different model for dealing with securities crowdfunding should be considered—one analogous to the regulation of gambling (where, statistically speaking, everyone is going to lose; but those partaking generally do not feel put upon by their losses because they understand the “realities” and they simply enjoy the experience). In that environment the primary regulatory thrust would be fraud prevention, not costly disclosure. Transaction costs would decline dramatically, making participation by issuers rational. However, investors would need to truly take to heart the extremely speculative nature of the undertaking and cease thinking of their contributions as “investments.”

## REFERENCES

- [1] <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2012/01/24/remarks-president-state-union-address>
- [2] C. Bradford, “Crowdfunding and the Federal Securities Laws,” 2012 Colum. Bus. L. Rev. 1.
- [3] A. Marcus, “Scientist’s Experiment in Fund Raising,” Wall Street Journal, February 5, 2014, <http://online.wsj.com/news/articles/SB1000142405270230374360457935483111502624>.
- [4] A. Schwartz, “Crowdfunding Securities,” 88 Notre Dame L. Rev. 1457 (February 2013).
- [5] M. Dorff, “The Siren Call of Equity Crowdfunding,” September 13, 2013, SSRN working paper, <http://ssrn.com/abstract=2325634>.
- [6] R. Weinstein, “Crowdfunding in the U.S. and Abroad: What to Expect When You’re Expecting,” 46 Cornell Int’l L.J. 427 (Spring 2013).
- [7] A. Fink, “Protecting the Crowd and Raising Capital through the Crowdfund Act,” 90 U. Det. Mercy L. Rev. 1 (Fall 2012).
- [8] D. Mashburn, “The Anti-Crowd Pleaser: Fixing the Crowdfund Act’s Hidden Risks and in Adequate Remedies,” 63 Emory L.J. 127 (2013).
- [9] 15 U.S.C. 77b(b).
- [10] 15 U.S.C. 77e.
- [11] 15 U.S.C. 77b(a).



- [12] SEC v. W.J. Howey Co., 328 U.S. 293 (1946).
- [13] 15 U.S.C. 77c(a)(11).
- [14] 15 U.S.C. 77d(a)(2).
- [15] Pursuant to 15 U.S.C. 77s(a).
- [16] Pursuant to 15 U.S.C. 77c(b)(1).
- [17] The Future of Capital Formation: Hearing before the House Comm. on Oversight & Gov't Reform, 112th Cong. (2011) (M. Schapiro, Chair, SEC), <http://www.sec.gov/news/testimony/2011/ts051011mls.htm>.
- [18] <https://s3.amazonaws.com/wac6web/statecrowdfundinglaw.html>.
- [19] 15 U.S.C. 78c(a)(4)(A).
- [20] 15 U.S.C. 78c(a)(80).
- [21] 15 U.S.C. 77d(a)(6)(A).
- [22] 15 U.S.C. 77d(a)(6)(B), Regulation Crowdfunding §227.100(a)(2).
- [23] 15 U.S.C. 77d-1(b), Regulation Crowdfunding §§227.201 & .202.
- [24] <http://www.aicpa.org/InterestAreas/PrivateCompaniesPracticeSection/QualityServicesDelivery/KeepingUp/DownloadableDocuments/Brochure%20Customizable-%20Difference%20between%20Comp%20ReviewAudit.pdf>
- [25] 5 U.S.C. 77d-1(a), Regulation Crowdfunding §§227.300-.305.
- [26] B. Korn, "SEC Proposes Crowdfunding Rules," October 23, 2013, <http://www.forbes.com/sites/deborahljacobs/2013/10/23/sec-proposes-crowdfunding-rules>.
- [27] 15 U.S.C. 77d-1(c)(2).
- [28] 17 C.F.R. §230.405.
- [29] 15 U.S.C. 77d-1(c).
- [30] 15 U.S.C. 77d-1(c)(3).
- [31] 15 U.S.C. 77d-1(c)(1)(A) & 77d(a)(6)(A).



## TOTAL QUALITY MANAGEMENT AND CHANGE MANAGEMENT IN PUBLIC ORGANIZATIONS

**Konstantinos M. Karyotakis\*, Vassilis Moustakis**

Department of Production and Management Engineering, Technical University of Crete

\* Scholar of Hellenic Republic State Scholarships Foundation.

### Abstract:

This article provides a review of Total Quality Management (TQM) and Change Management in Public Sector. It highlights the special role of TQM in the Public Sector, the concept of Quality in Public Sector Services and the role that E-Government can play. It concludes by integrating all concepts discussed with the factors, which shape change.

### Key words:

Change Management,  
E-Government,  
Public Administration Reform,  
Public Management,  
Public Organizations,  
TQM.

## NEW PUBLIC MANAGEMENT

Governments in all over the world, following the instructions of the Lisbon European Council (March 2000), set up national programs for the “reinvention of the state” and focus their attention in a way that will change the government’s performance and create a result oriented and cost-conscious public administration, which will provide high quality services and satisfy the needs of its citizens [1].

This implies a change from the traditional bureaucratic management of public services in a more entrepreneurial, called, New Public Management-NPM [2]. As part of this effort piloted quality tools and techniques, such as Management By Objectives, Total Quality Management, Balanced Scorecard, Cost-Benefit Analysis, Market Testing, Performance Related Pay, Value For Money and more, or combination of these which have already been implemented in the private sector.

The successful implementation of quality tools, most of the time, has a positive impact on the economic performance of organizations. Studies done in various countries around the world indicate, however, that most quality initiatives ultimately failed to achieve their goals. In the short term good results were produced; however, long-term sustainability was, most of the times, not achieved. Some had even declared the TQM as a failure and had gone to cut quality funds [3].

Because empirical evidence could not explain the reasons some quality programs offered large positive effect while others provided no improvement whatsoever, or any substantial improvement in business performance, some researchers began to investigate the creation of com-

mitment to the ideals of TQM and quality, approaching the culture as a phenomenon, rather than as a set of tools and techniques [4].

The quality-oriented organization, where the environment is dynamic, change is inevitable and rule. The biggest obstacle to the introduction of TQM in the organization is to change the culture. That is, the period during which attempts are made to change the behavior and the relationships between employees in the organization and transform their organizational culture to quality culture. If a permanent quality culture wants to be ensured, the quality should be treated not as a destination but as a journey, through which learning and leadership play an important role [5].

## BASIC DIFFERENCES BETWEEN TRADITIONAL MANAGEMENT AND TQM

TQM, compared to other approaches which emphasize a dominant characteristic of efficiency, is synthetic, in nature, and covers all key indicators of competitiveness, as well as a wide range of methods and techniques to improve products, services and processes [5].

TQM is considered as a “holistic” tool, which since the late 1980’s began to apply more and more in the public sector [6].

Quality in the public sector has evolved in three main phases [7]:

1. The quality in the sense of respect for rules and procedures.
2. The quality in the sense of efficiency.
3. The quality of the concept of citizen satisfaction - customers.





During the implementation stage of TQM, a truism that employees will produce products and services of high quality, goes without saying, only when the quality concept has been mastered by all members of the organization, public or private [8].

TQM could help to address public problems and change culture of the public administration. It is a set of new practices and methods, applied by public or private organizations, and aims at consumer's-citizen's satisfaction and the strengthening of human resources, which focus on different points than traditional management.

Based on the principles of TQM have created some quality models applied in both the private (European Foundation of Quality Management – EFQM) and public (Common Assessment Framework – CAF) sectors to improve the effectiveness and efficiency.

Table 1 shows the basic differences between Traditional Management and TQM:

TABLE 1. BASIC DIFFERENCES BETWEEN TRADITIONAL MANAGEMENT AND TQM

Traditional Management	TQM
Priority at cost	Priority at quality
Quality costs	Quality wins
Satisfaction specifications	Continuous quality improvement
Reactive treatment	Proactive treatment
Quality or quantity	Quality & quantity
Cost or Quality	Cost & Quality
Senior managers responsible for quality	Senior managers co-responsible for quality
Emphasis on quality control	Focus on preventing defective
Acceptable level of defective	Resetting defective
Product orientation	Market orientation
Who is responsible	How the problem is solved
Focus on production	Focus on product design, process & production
Suspensions about the cost of quality	Systematic cost measurement
Poor quality sources: workers	Poor quality sources: managers & workers
Correction or hide defective	Discover & explore the quality problem
Responsibility for quality: the quality control department	Responsibility for quality: all functions of the organization
Quality is technical problem	Quality is management & technical problem

Source: [9, p. 57].

## QUALITY AND PUBLIC SECTOR

Quality is defined as the improving of the governance way (the constitutional architecture and the structure of government & society) and the effectiveness of public action [10].

In the early 1990's, created the need to modernize and reform the dysfunctional and bureaucratic public sector, in order to meet the new needs of society and to prosper in a highly globalized and competitive environment. Improving efficiency in the public sector is a goal that put high on the political agenda in almost all industrialized countries [11].

In 2000, with the adoption of the Lisbon agenda, Member States of the European Union (EU) have raised the difficult task of making the Union the most competitive economic area in the world, based on knowledge, capable of sustainable growth with more and better work opportunities, higher social sensitivity and a simplified regulatory environment. Essentially, the Lisbon Treaty ratified the need to modernize public administration [12].

Moreover, at that time, a wave of administrative reform program scans several European countries (such as the English "Modeling Government", the Irish "Quality Customer Service Initiative", the German "Moderner Staat" etc.). The content of these programs is influenced to a large extent on the experience of the private sector and the effort to enhance civil society.

The main fields of administrative reforms, which are reflected in these programs, refer to:

- ◆ Upgrade the quality of services provided to citizens.
- ◆ Improving the efficiency and effectiveness of public services through goal setting and evaluation organic units & employees under performance ratios.
- ◆ Improving the quality of regulation (Laws, Presidential Decree, Joint Ministerial Decision), simplification of administrative procedures and the removal of administrative barriers for citizens and entrepreneurs, as well as enhancing transparency and the development of social dialogue.
- ◆ Ensuring the rights of workers by strengthening the bilateral dialogue and collective bargaining.
- ◆ Introduction of "Electronic Government" (e-Government) by enabling online access of citizens to public services and networking of public services between them.
- ◆ Qualitative improvement of human resources.
- ◆ Strengthening institutional transparency and control.

## E- GOVERNMENT

The OECD considers e-Government a powerful instrument to transform the structures, process & culture of government and make it more efficient, user-oriented and transparent. OECD defines e-Government as "The use of information and communications technologies (ICT), and particularly the Internet, to achieve better government [13].





The E-Government aims:

- ♦ In improving the government efficiency.
- ♦ In the quality of services.
- ♦ In improving the relationship between government and citizens.

ICT plays a very important role in NPM as well as give new possibilities or improve existing. Through the implementation of e- Government, countries will achieve increased transparency and strengthen democracy by increasing citizen participation in public administration, improving the quality of life, increasing productivity, efficiency and effectiveness of public sector.

All the above achieved in stages and at different levels for each country. Initially, achieved with the full provision of information to citizens and businesses. Subsequently, enabling active interaction between citizen and government. At next stage, the ability to make electronic transactions becomes feasible and finally, the implementation of e-democracy.

In Table 2 illustrated the direct and the indirect benefits stem from e-Government.

TABLE 2. CITIZEN BENEFITS FROM E-GOVERNMENT.

Direct benefits	Indirect benefits
Saving transaction costs	Being user friendly and easy to use
High speed accessibility	Easy to find information
Reducing customers' time spent travelling to government offices	Convenience and availability (i.e. 24 hours a day, 7 days a week)
Decreased customer queuing time	Keeping customers' personal and financial information protected
Decreased face-to-face interaction	Keeping customer's data private (privacy)
Saving petrol costs	Giving customers caring and individual attention (i.e. referral to a contact person)
Saving parking costs	Providing up-to-date information
Providing faster access to documents and forms	Encouraging active participation from citizens (i.e. consultation)
Having a quicker response time to queries	Communicating in clear and plain language
Saving postages costs	Providing prompt service and helpful response to customer requests
Reducing the number of customer visits to government offices	Providing dependable and reliable services
	Making interaction with government less bureaucratic
	Increasing customer loyalty and encouraging repeat visits
	Being accessible for people with disabilities
	Increasing government accountability to citizens

Source: [14, pp. 18-19].

## CHANGE MANAGEMENT

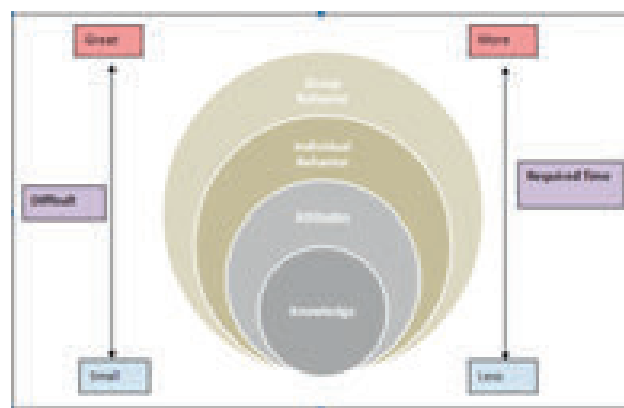


Fig. 1. Proportion of time and difficulty of achieving change (four levels). Source: [15, p. 341].

Change in knowledge is easy and requires less time to be achieved than changes in the attitude of the individual, the individual's behavior or even changes in-group behavior. It is important to note that teamwork is a very important part of the model of TQM in that it brings the change [8].

Change in the group behavior, usual, is treated by managers with skepticism and do not enjoy easy acceptance, as commonly perceived by people as a transition from a known state to another unknown and non-threatening desired state [16].

In fact, people do not respond the same in the process of change. Figure 2 depicts a sample of individuals with different perceptions on a proposed change. The distribution of Fig. 2 is normal, which means that around the average has the same probability in symmetrical values. The diagram and the rates are indicative.

The vast majority of people is in the middle of the distribution ("bell") and is more conservative. Those who move (from the center) just to the left side of the "bell" hide their response through their apathy. Those who move (from the center) just to the right of the "bell" try to earn something before join in the change process. The "pioneers" guide change while "saboteurs" react to it and undermine it.

The dual direction of the arrow in Fig. 2 in the cautious area (in the middle of the "bell" and left) illustrates the tendency of people in this group to move left or right [17].

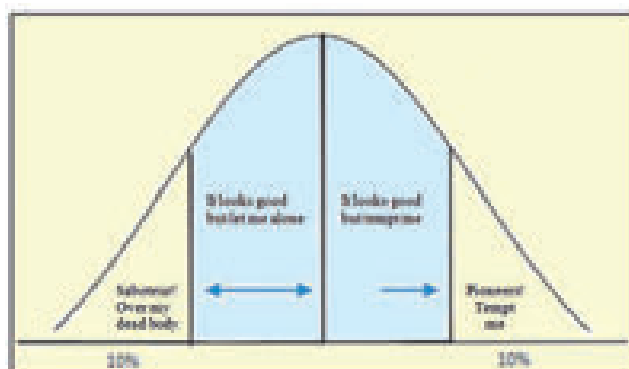


Fig. 2. Distribution of individuals with respect to propensity for change. Source: [17, p. 157].



The type of change is

$$C = [A \times B \times D] > X \quad (1)$$

where:

C= Change,

A= Level of dissatisfaction with the status quo,

B= Desirability of the proposed change or end state,

D= Practicality of the change (minimal risk and disruption),

X= "Cost of changing".

The factors A, B and D must override the factor X in order a change to happen [18].

Whether a change is successful [17], is a patchwork of the following factors:

$$K \times C \times W \quad (2)$$

where:

K= Know. Team members should be well aware of what they should do.

C= Can. Team members should have the opportunity to do what they should do, namely, they can do it.

W= Want. Team members want to do what they should do.

If one of the three factors of equations (1) or (2) will be zero, or near zero, the overall product will also be equal to zero, or near to zero.

In change management the most important factor is the human resources [19]. No system, as perfect as it may be, cannot be applied successfully and effectively, if human resources are unwilling to accept and use this [20].

## CONCLUSIONS

One of the major problems, which impede the quality of public administration, is the strong bureaucracy, the customer approach, the corruption, the government arbitrariness and the delay in the proceedings. Moreover, the fuzzy and indistinct legal framework, with the excessive production of laws, may lead a government agency to erroneous attitudes.

The modern public administration is invited to acquire outward orientation and shape conditions effective to address the social needs in order to serve the customer/citizen, emphasizing the forces of technology and TQM.

However, more recently researchers have dealt with the reactions highlight individuals attempted to organizational change [21]. Indeed, there is evidence that resistance to change is the cause for ineffective reform efforts of organizations [22].

May the journey of TQM hide obstacles and difficulties. However, both individuals and organizations must be driven to this philosophy, in order the change management to mature and develop attitudes and cultures that will lead to the optimization of the efficiency and effectiveness of the individuals, organizations and the whole society at all.

## ACKNOWLEDGMENT

The completion of this paper was co-financed by the project "scholarships of the Hellenic Republic State Scholarships Foundation" through funds of the Operational Program "Education and Lifelong Learning" of the European Social Fund of the NSRF, 2007-2013, where K. M. Karyotakis was scholar.

## REFERENCES

- [1] EFQM (1999), The EFQM Excellence Model. European Foundation for Quality Management (EFQM), Brussels.
- [2] R. Denhardt & J. Denhardt, "The new public service: serving rather than steering", *Public Administration Review*, vol. 60, pp. 549-559, November/ December 2000.
- [3] EUPAN (2008), Top Public Managers in Europe: Management and Working Conditions of the Senior Civil Servants in European Union Member States. Pays – Bas. Maastrich, the Netherlands.
- [4] J. D. Westphal, R. Gulati and S. M. Shortel, "Customization or conformity? An institutional and network perspective on the content and consequences of Tqm adoption", *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, iss. 2, pp. 366-394, June 1997.
- [5] Lock D. (ed) (1994), *Handbook of quality management*, Gower Publishing LTD, England.
- [6] L. Matei and C-G. Lazar, "Quality management and the reform of public administration in several states in South-Eastern Europe. Comparative analysis", *Theoretical and Applied Economics*, vol. 18 (557), pp. 65-98, April 2011.
- [7] M. Beltrami "Qualità e pubblica amministrazione". *Economia e diritto del terziano*, vol. 3, pp. 669-781, June 1992.
- [8] Oakland J. S. (2003), *TQM: text with cases* (3rd ed.). Heinemann, Burlington, Butterworth.
- [9] Dervitsiotis K. N. (200), *Total quality management* (2<sup>nd</sup> ed.), Law Library, Athens (in Greek).
- [10] PUMA (2002), *Public Sector Modernization: A New Agenda*. 26th Session of the Public Management Committee, GOV/PUMA 2, OECD. 30-31 October 2002, Paris.
- [11] Staes B. P. and Thijs N. (2005), "Quality Management on the European Agenda", *EIPASCOPE*, 2005/1. Based on the article "Kwaliteitsmanagement op de Europese Agenda", *Quality Management on the European Agenda*, Thijs N. and Staes P. in the "Vlaams Tijdschrift voor Overheids Management", *Die Keure*, Bruges, vol. 2, pp. 32-39, 2004.
- [12] C. Ivan-Ungureanu and M. Marcu, "The Lisbon strategy". *Institute of Economic Forecasting. Romanian Journal of Economic Forecasting*. 1/2006.
- [13] OECD (2003a), *The e-Government Imperative*, Paris.
- [14] M. S. Wong, N. Hideki, P. George, "The use of importance-performance analysis (ipa) in evaluating Japan's E-government servicees", *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 3, iss. 2, pp. 17-30, August 2011.
- [15] Hersey P. & Blanchard K. (1988). *Organizational Behavior*. Prentice Hall, New York.



- [16] C. Bradley, "Managing Change", Training and Development in Australia, vol. 27, vol. 1, pp. 10-14, February 2000.
- [17] Moustakis V. (2012). Administrative technology, Disigma, Chania (in Greek).
- [18] Cameron E. and Green M., Making sense of change management, Kegan Page Limited, Great Britain and the United States of America.
- [19] M. Smye and R. Cooke, "The key to corporate survival: change begins and ends with people", in Berger L., Sikora M., with & Berger D., The change management handbook: a road map to corporate transformation, U.S.A.: McGraw-Hill, 1994, pp. 354-362.
- [20] D. E. Bowen, "Managing customers as human resources in service organizations", Human Resource Management, vol. 25, p. 371, Fall 1986.
- [21] C. R. Wanberg and J. T. Banas, "Predictors and outcomes of openness to changes in a reorganizing workplace", Journal of Applied Psychology, vol. 85, iss. 1, pp. 132-142, February 2000.
- [22] R. Maurer, "Using resistance to build support for change", Journal for Quality and Participation, pp. 56-63, June 1996.



## ATTACKS ON SMART CARDS' HARDWARE AND THEIR UP-TO-DATE COUNTERMEASURES

**Milena Djukanović**

Faculty of Electrical Engineering, University of Montenegro

### Abstract:

This paper presents up-to-date side-channel attacks and their countermeasures. A classification of side-channel attacks and countermeasures is done and how to design a model of side-channel attack is presented. A novel transistor-level countermeasure approach, three-phase dual-rail pre-charge logic (TDPL), against side-channel attacks based on analysis of crypto core's leakage currents is explained. Algorithms and models to predict the input vector for maximum and minimum leakage current in CMOS and TDPL gates are reviewed. Extensive transistor level simulations on basic gates implemented in 65 nm CMOS technology are presented and a methodology to analyze this data and compare CMOS vs. TDPL as a possible countermeasures. The results of this study show that leakage current can be easily exploited as a side channel by an attacker to extract information about the secret key in cryptographic hardware in CMOS crypto-design, while TDPL can be a reliable countermeasure to use in future design of smart cards.

### Key words:

smart cards,  
hardware,  
side-channel attacks,  
cmos,  
tdpl.

## INTRODUCTION

Smart cards are perhaps some of the most widely used electronic devices today, and in many cases these devices are in the front-line, defending citizens and systems against attacks on information security [1]. The most important characteristic of a smart card is security and there are four components that guarantee it: card body, chip hardware, operating system and application. There are few different approaches in systematic classification of attacks on smart cards: invasive, semi-invasive and non-invasive. However, the most efficient group of attacks are non-invasive attacks (also called passive or side-channel attacks), and they are based on weaknesses in implementation of software or hardware.

Side-channel attacks (SCA) benefit from side channel information, which is collected by measuring some physical quantity [2]: power consumption, electromagnetic radiation, execution time, computation faults (Fig. 1). Especially one of these side-channel attacks has attracted much attention since it has been announced and it is called Power Analysis Attack [3]. This attack exploits the dependence of the dynamic or static power consumption on the inputs of a cryptographic algorithm, i.e. the input ciphertext (plaintext) that is to be decrypted (encrypted) and the secret key. The general idea of a side-channel attack is that all available knowledge of a smart card's hardware has to be used in order to design a model of a side-

channel attack which will help in finding a hidden key. That knowledge usually obtains information about implemented cryptographic algorithm and technology used for integrating cryptographic hardware.

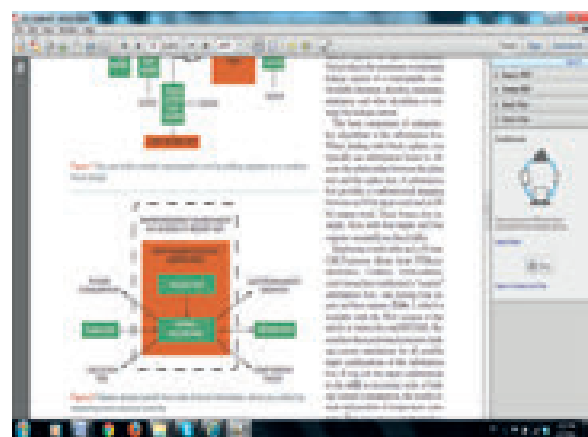


Fig. 1. Side-channel attack types [4].

The most important step in one side-channel attack is to make the best possible model of a side-channel attack (Fig. 2). As seen in this figure, the model of a side-channel does not have to be highly sophisticated or complicated, it is rather simple. One of input parameters of the model has to be a key or a part of a key. The fact that the output of a side-channel model is dependent of the secret key



is its most important characteristic. This model dependence has to be equal to the realistic dependence between the output and the secret key implemented in the cryptographic core.

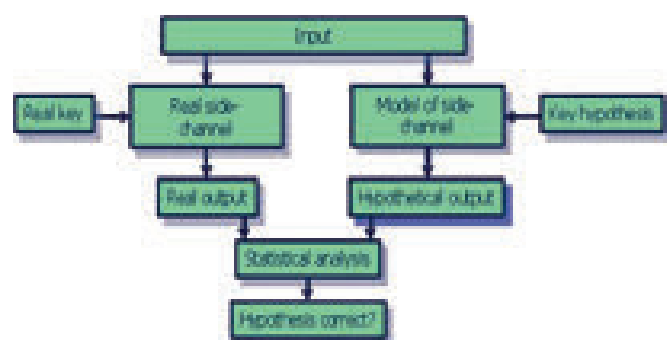


Fig. 2. Model of a side-channel attack.

In order to reveal the secret key in cryptographic core, the attacker makes the hypothesis of the key and finds out through side-channel model if it is correct. This hypothesis is usually related to the Hamming weight of the key or some segment of the key. Main idea of this attack is based on measuring the real side-channel information and comparing it to hypothetical side-channel output. Different statistical methods used in side-channel attacks ask from attacker to measure the side-channel output more than once. The more of these measurements there are, the better are approximated differences in attacker's model of a side-channel.

The success of a side-channel attack surely depends on the implemented technology. Nowadays, CMOS is by far the most commonly used in digital integrated circuits. However, in sub-100 nm technologies dynamic power is no longer the dominant contribution to the chip power budget because of the much faster increase of leakage (i.e., static) power at each technology generation [5]. That is the reason why dependence of leakage current on input and other data in CMOS logic and new countermeasure logic will be analyzed in this paper.

The remainder of this paper is organized as follows. Section II will examine all available countermeasure styles for side-channel attacks. In Section III leakage current and its data dependence has been studied on basic I-type gates [6] of CMOS and TDPL technology, using a 65-nm CMOS cell library from STMicroelectronics in the Cadence environment. Section IV shows the results of measured resistances of CMOS and TDPL technologies against side-channel attacks based on analysis of leakage current. Conclusions are reported in Section V.

## COUNTERMEASURE STYLES

With new characteristics of leakage current in new technologies in the recent years, a wide extent of hardware countermeasures have been proposed in the technical literature. These countermeasures can be classified according to the involved abstraction level during the design flow: system-level, gate-level and transistor-level. System-level techniques include adding noise to the device power

consumption [7], duplicating logics with complementary operations [8], active supply current filtering with power consumption compensation, passive filtering, battery on chip and detachable power supply, etc. Gate-level countermeasures include circuitual techniques which can be implemented using logic gates available in a standard-cell library, e.g. random masking [9], random pre-charging, state transitions and Hamming weights balancing. Transistor-level techniques are created as a countermeasure for power analysis attacks and consist of the adoption of a logic family whose power consumption is independent of the processed data.

CMOS is the most popular transistor-level approach, also implemented in all software libraries of standard smart card cells, but not efficient as a countermeasure for PA attacks. Static Complementary CMOS logic only consumes energy from the power supply when its output has a 0-1 transition. In fact, during the 1-0 transition the energy previously stored in the output capacitance is dissipated and in the two events of a 0-0 or a 1-1 transition no power is used. This asymmetric power demand provides the information used in PA to find the secret key. A logic style with data-independent power consumption does not reveal this information. When logic values are measured by charging and discharging capacitances we need to use a fixed amount of energy for every transition. The most efficient logic styles that have these characteristics and combine dual-rail and precharge logic are SABL (Sense Amplifier Based Logic) [10], WDDL (Wave Dynamic Differential Logic) [11], 3sDL (3-state Dynamic Logic) [12] and one of recently proposed - TDPL (Three-Phase Dual-Rail Precharge Logic) [13], [14].

In a dual-rail pre-charge (DRP) logic style, signals are encoded as two complementary wires and power consumption is constant under the hypothesis that the outputs drive the same capacitive load. This fact means that if we have different values of capacitors, the power consumption in periods will not be constant. This is the reason for adding one more phase – discharge, so the power consumption can be independent on the values of capacitors. During the first phase (*precharge*), the output lines of a generic logic gate are both charged to VDD. In the second phase – *evaluation* phase, the output depends on the value of input. In the last phase – *discharge* phase, both outputs are discharged to VSS (Fig. 3, Fig. 4).

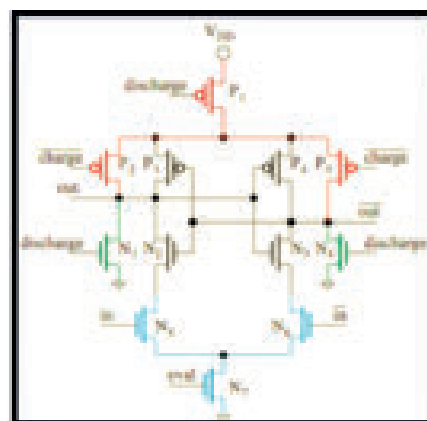


Fig. 3. An example of a TDPL circuit – TDPL inverter.



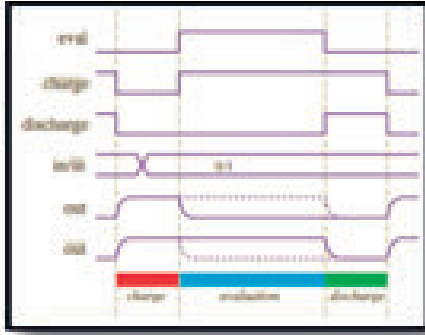


Fig. 4. Timing diagram of the TDPL inverter.

The proposed approach has already been tested by others, but mostly as a logic style against attacks based on analysis of crypto cores' dynamic currents. It has to be noted that leakage current can be measured in a similar way as the dynamic current is measured in traditional PA attacks and that leakage power measurements are in principle simpler to carry out [15], [16].

In this study, I-type model Mosfets both for CMOS and TDPL logic circuits are used, using a 65-nm CMOS cell library from STMicroelectronics in the Cadence environment.

## LEAKAGE CURRENT AND ITS DATA DEPENDENCE

The results of the experiments carried out on basic I-type CMOS gates showing the sensitivity of the leakage current of these gates to input data variations are reported in Table I. It has to be noted that if we sort leakage currents associated to their logic levels in ascending order, the same order is preserved with temperature variations. It means, for example, that in a 2-input XOR gate, logic input 01 is able to generate the maximum leakage current for all temperature values.

TABLE I. LEAKAGE CURRENTS OF BASIC CMOS GATES

NOT Gate CMOS065						
A		T=0°	T=25°	T=50°	T=75°	T=100°
0		23.148n	37.561n	58.893n	88.319n	126.7n
1		40.99p	92.92n	183.933n	327.11n	533.9n
NAND Gate CMOS065						
A	B	T=0°	T=25°	T=50°	T=75°	T=100°
0	0	14.33n	16.47n	19.83n	24.99n	32.58n
0	1	23.13n	37.5n	58.75n	87.99n	126.03n
1	0	19.16n	30.86n	48.48n	73.16n	105.82n
1	1	81.96n	185.73n	367.42n	652.8n	1.06u
XOR Gate CMOS065						
A	B	T=0°	T=25°	T=50°	T=75°	T=100°
0	0	110.2n	210.49n	381.36n	647.34n	1.03u
0	1	164.66n	294.85n	501.27n	802.64n	1.21u
1	0	134.97n	245.56n	422.66n	684.02n	1.04u
1	1	140.62n	309.36n	608.78n	1.08n	1.76u

TABLE II. LEAKAGE CURRENTS OF BASIC TDPL GATES.

NOT Gate TDPL065						
A		T=0°	T=25°	T=50°	T=75°	T=100°
0		117.338n	235.887n	437.36n	745.162n	1.176u
1		117.338n	235.887n	437.36n	745.162n	1.176u
NAND Gate TDPL065						
A	B	T=0°	T=25°	T=50°	T=75°	T=100°
0	0	116.84n	234.77n	435.17n	741.38n	1.17u
0	1	117.33n	235.88n	437.35n	745.14n	1.176u
1	0	116.45n	234.36n	435.52n	743.2n	1.174u
1	1	118n	237.42n	440.4n	750.46n	1.184u
XOR Gate TDPL065						
A	B	T=0°	T=25°	T=50°	T=75°	T=100°
0	0	116.97n	236.74n	440.88n	752.81n	1.18u
0	1	116.97n	236.74n	440.88n	752.81n	1.18u
1	0	116.97n	236.74n	440.88n	752.81n	1.18u
1	1	116.97n	236.74n	440.88n	752.81n	1.18u

Table II reports leakage current simulations on standard TDPL gates. For NOT and XOR TDPL gates, whose structures are symmetric, leakage currents are independent on the input value. For NAND TDPL gate slight differences in leakage current values can be seen, but not enough evident to be precisely connected to the input data. With temperature rise, leakage current order is preserved for TDPL NAND gate, and leakage current values grow for the others. Both in Table I and II presented leakages are in Amperes and temperatures in Celsius degrees.

## ANALYSED MEASURED RESISTANCES OF CMOS AND TDPL TECHNOLOGIES

In order to show the difference between use of CMOS and TDPL technology as a countermeasure against side-channel attacks based on analysis of leakage currents, a simple study is done. The obtained results for the three analyzed gates at the temperature 25° are summarized in Table III. Comparison of these technologies has been analyzed through two factors: NED (Normalized Energy Deviation) and NSD (Normalized Standard Deviation). The energy per cycle

$$E = V_D \int_0^T I_D(t) dt \quad (1)$$

is adopted as figure of merit to measure the resistance against leakage current analysis attacks. NED is defined as

$$\frac{\text{Max}(\text{energy} / \text{cycle}) - \text{Min}(\text{energy} / \text{cycle})}{\text{Max}(\text{energy} / \text{cycle})} \quad (2)$$

while NSD is defined as

$$\frac{\mathcal{D}}{\text{mean}(\text{energy} / \text{cycle})} \quad (3).$$

As expected, TDPL gates show extremely balanced energy consumption, and they are independent to input data values.



TABLE III. COMPARED NED AND NSD FACTORS FOR CMOS AND TDPL L-TYPE GATES.

	CMOS NOT	TDPL NOT	CMOS NAND	TDPL NAND	CMOS XOR	TDPL XOR
$\max E_{nJ}$	111.5	283	222.8	284.9	371.2	284
$\min E_{nJ}$	45.07	283	19.7	281.2	252.5	284
$NED$	59.5%	0%	91.1%	1.2%	31.9%	0%
$\bar{E}_{nJ}$	78.28	283	81.1	282.7	318.0	284
$\sigma E_{nJ}$	33.2	0	82.3	1.4	47.2	0
$NSD$	42.4%	0%	101%	0.5%	14.8%	0%

## CONCLUSION

Since leakage current can become a problem to take into account during crypto-core design, especially for crypto-cores implemented in technologies with gate length under 0,1  $\mu\text{m}$  which exhibit a high leakage power consumption, through a simple case study we have shown that TDPL 65nm technology is better as a countermeasure in comparison to CMOS 65nm technology.

## REFERENCES

- [1] Rankl, W. Effing, "Smart Card Handbook", John Wiley and Sons, third edition 2003.
- [2] K. E. Mayes, K. Markantonakis, "Smart Cards, Tokens, Security and Applications", Springer, 2008.
- [3] M. Aigner, E. Oswald, "Power Analysis Tutorial", available at <http://www.iaik.tugraz.at>.
- [4] Milena Djukanovic, "Leakage-power analysis enables attacks on cryptographic devices," EDN Journal, Volume 54, Issue 10, pp. 23-26, May 2009
- [5] International Technology Roadmap for Semiconductors, 2008. Update, available at <http://www.public.itrs.net>.
- [6] K. Hoffman, "System Integration – from Transistor Design to Large Scale Integrated Circuits", John Wiley and Sons, England 2004.
- [7] L. Benini, E. Omerbegovic, A. Macii, M. Poncino, E. Macii, F. Pro, "Energy-aware design techniques for differential power analysis protection", Proc. Design Automation Conf. (DAC '03), pp. 36-41, 2003.
- [8] H. Saputra, N. Vijaykrishnan, M. Kandemir, M. J. Irwin, R. Brooks, S. Kim, W. Zhang, "Masking the energy behaviour of DES encryption", Proc. Design, Automation, and Test in Europe Conf. (DATE '03), pp. 84-89, 2003.
- [9] J. Dj. Golic, R. Menicocci, "Universal masking on logic gate level", Electronics letters, vol. 40, no. 9, April 2004.
- [10] K. Tiri, M. Akmal, I. Verbauwhede, "A Dynamic and Differential CMOS Logic with Signal Independent Power Consumption to Withstand Differential Power Analysis on Smart Cards", Proc. IEEE 28th European Solid-State Circuit Conference (ESSCIRC'02), 2002.
- [11] K. Tiri, I. Verbauwhede, "A Logic Level Design Methodology for a Secure DPA Resistant ASIC or FPGA Implementation", Design, Automation and Test in Europe Conference and Exposition (DATE 2004), 16-20 February, 2004, Paris, France, volume 1, pp. 246-251, IEEE Computer Society, 2004.
- [12] M. Aigner, S. Mangard, R. Menacocci, M. Olivieri, G. Scotti, A. Trifiletti, "A Novel CMOS Logic Style with Data Independent Power Consumption", in International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2005), Kobe, Japan, May 2005, Proceedings, volume 2, pages 1066-1069, IEEE 2005.
- [13] Marco Bucci, Luca Giancane, Raimondo Luzzi, Alessandro Trifiletti, "Three-phase Dual-rail Pre-charge Logic", Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin / Heidelberg, 2006.
- [14] M. Jovanovic, Z. Mijanović, "Leakage Analysis Attacks for CMOS Cryptographic Hardware and TDPL Technology as Countermeasure," 13th YUINFO Conference, Kopaonik, Serbia, 2007
- [15] M. Djukanovic, L. Giancane, G. Scotti, A. Trifiletti, "Impact of Process Variations on LPA Attacks Effectiveness", Proceedings of 2009 International Conference on Computer and Electrical Engineering (ICCEE09), Volume 1, Dec. 2009, pp.102-106
- [16] Alioto, M., Bongiovanni, S., Djukanovic, M., Scotti, G., Trifiletti, A., "Effectiveness of Leakage Power Analysis Attacks on DPA-Resistant Logic Styles Under Process Variations," IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers, Issue 99, pp. 1-14, Aug. 2013.



## RESEARCH METHODS AND INTERNET DATA: THREATS & OPPORTUNITIES

**Miroslav Trifunović, Kirill Boldyrev**

Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

In the last decade, Internet has become the most important source of information for any type of business or scientific research. Historical troubles of finding particular information have ceased to exist. The new challenge is to find the right information among a vast number of sources available on the Internet. Internet search engines are the first hand help, however, the ways they work are closely guarded by the software vendors. The paper analyses the ways Google search engine is searching and ranking requested information.

### Key words:

data integrity,  
reliability,  
search engines,  
Google PageRank.

## INTRODUCTION

In June 2009, Reuters news agency has conducted a survey that has confirmed that Internet is by far the most popular choice of information. The same survey has confirmed Internet as the most reliable source for news (nearly 40% of adults), ahead of TV (17%, newspapers (16% and radio (13%). With increased proliferation of IT technologies, broad-band networks, computer ownership and wireless devices, there is a little doubt that as an information source Internet is dominating other key information players such as TV, Radio and printed information media.

## RESEARCH METHODS AND SECONDARY DATA

Every serious research project, either in the domain of social sciences or in the domain of natural sciences, has to start by study of the prior art. Collection and analysis of the secondary data (data obtained by other authors) plays a key role in many stages of the scientific research including finalization of the research question or hypothesis, formalization of the research proposal, development of the research design, budgeting and reporting. In some cases, the whole research task can be based on the secondary data, without direct collection of the primary information using techniques of experiments, surveys or observation.

For these reasons collection of the secondary data is critically important and has direct influence on the research results

Classical research methodology literature refers to indexes, bibliographies, dictionaries, encyclopaedias, handbooks and directories as main information sources for secondary data collection. Today most of these resources are available in the digital format on internet. In addition there is a vast quantity of information appearing on the individual expert web sites, blogs, and even social media. Such abundance of the information requires new skills to collect the relevant and reliable data and to include them in the research process.

The internet data collection poses two main challenges: finding the data and evaluating the data quality and reliability.

## DATA FINDING & INTERNET SEARCH ENGINES

As a general rule, data finding on internet starts with use of one of the available web directories or search engines. While web directories are human managed listing of the web sites, search engines work automatically and without direct human intervention. They are a basic software tool with a capability to access and index a huge and ever-growing number of web-sites, proximately doubling every two years. According to Netcraft/Google statistics from 2012, in year 2000 Internet comprised 8 million web sites and in 2011 almost 400 million web sites. Digital Strategy Consulting's research from 2013 has shown 634 million web sites and 3.7 billion internet users in 2012. Today, information on the internet is stored on estimated one billion of web sites and hundreds of billions of inter-



net pages. Without sophisticated softer solutions, diligent use of such information would be impossible.

## Search engines operation

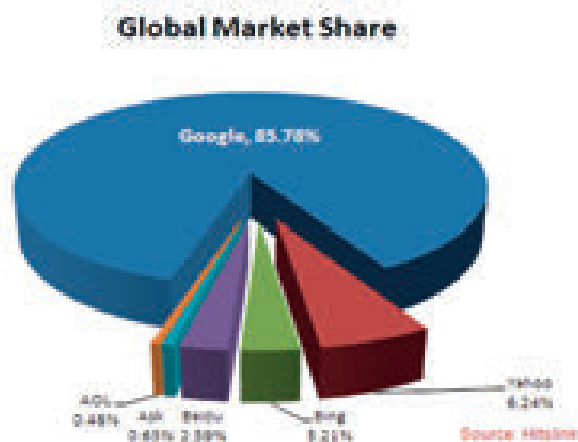
Computers with the internet connections are like houses with the open door. Through these doors information is entering from the internet to our computers or our information is placed in the internet servers. Computer users are in control of such purposeful data exchange, however, they are not in control of the operation of the search engines that use the same paths.

Search engines are small software systems (“spiders”, “crawlers”, “web robots”, “internet bots” or “bots”) designed to visit web sites’ pages, to search for particular information and to index the pages. They can be of a general purpose or covering only specific type of content / topic (e.g. patents, books, music etc.). They can be monolingual, bilingual or multilingual and have limited or unlimited geographical coverage. Their operation is automated and they typically work with one or more keywords that are the basis for information acquisition.

Development of search engines dates to early nineties, with rather small number of web sites and rather simple software tools to finding the data on Internet. During the last two decades the sheer number of the web sites and their increased complexity required the development of much more sophisticated and ever developing software solutions for data search and indexing.

## Today’s search engines

Today there are more than 30 major active search engines used to look for the specific information on the Internet. Clear leader is Google search with more than 1billion unique visitors / month. Different surveys (and measurement techniques) give to Google market share participation of 75 – 90%:



Picture. 1. Search EnginesMarket Shares

(source: <http://marketshare.hitslink.com/search-engine-market-share.aspx?qprid=4>)

With such dominance and widespread use of Google in information search, it is important to understand how Google search engine works. Although the details of the

software tool is a closely guided professional secret and the solution itself is being continuously developed and upgraded to meet the increased requirements, some of the key operational aspects of Google search engines are known.

## GOOGLE’S SEARCH ENGINE & PAGERANK

Google search was created by Google founders Larry Page and Sergey Brin in 1997. It originated at Stanford University as part of a research project about a new kind of search engine and resulted in foundation of Google Inc. in 1998 (<http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html>). In the following years, Google has become the far the most utilized search engine worldwide. In addition to high performance and ease of use, the most valuable factor was the superior quality of search results compared to other search engines. This quality of search results is based on PageRank, a sophisticated methodology of ranking web documents, as well as on variety of other factors that are counted while processing a search query.

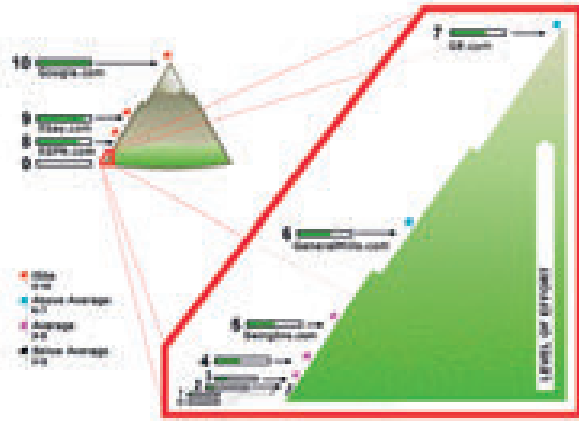
Though the algorithms are constantly changing, there are some consistent patterns that stand behind all search results. Firstly, all the links are followed from page to page by Web crawlers (Internet bots that index Web pages). Secondly, the most relevant results appear first. In addition, there are numerous other approaches that vary in their usage (types of search methods, spelling and understanding queries). Despite the fact that Google don’t accept payment to increase a site’s ranking, they propose sponsored links in addition to the search results..

PageRank is an algorithm of link analysis used by the Google web search engine that assigns a numerical weighting to each element of a hyperlinked set of documents in the World Wide Web. The purpose of this analysis is measuring measuring the relative importance of a page within the set with a premise that the more links are directed to a page, the more important the page is. In other words, the webpages are not considered as parts of website but as individual figures with their own rank. This algorithm determines how trustworthy, reputable, or authoritative a source of the page is. Its main attention is paid to all links between pages to determine their relevance. PageRank (PR) gives a probability distribution to represent the likelihood that a person randomly clicking on links will arrive at any particular page.

PageRank is not only operating upon the total number of inbound links. The basic approach of PR is that a page in fact considered the more important the more other pages link to it, but those inbound links do not count equally. A page ranks high in terms of PageRank, if other high ranking documents link to it. Their rank again is returned by the rank of documents which link to them. Hence, the PageRank of a certain webpage is always determined recursively by the PageRank of other pages. Since the rank of any document in the Web influences the rank of any other, PageRank is, in the end, based on the linking structure of the whole Internet.

Levels of PR vary (picture 2). Each new one is more difficult to reach than previous. Moreover, PR can decrease over time, if the page loses its value and relevance.





Picture. 2. PageRank distribution s function of level of effort  
(source: <http://elliance.com>)

### Concept and key principle of PageRank

The concept and the algorithm established by the founders of Google as can be mathematically expressed as:

$$PR(A) = (1-d)/N + d[PR(T1)/L(T1) + \dots PR(Tn)/L(Tn)] \quad (1)$$

Where

PR(A) is the PageRank of the page A

PR (T1-Tn) are PageRanks of the pages linked to A

L (T1-Tn) are outbound links on pages T1-Tn

d is a damping factor ranging from 0 – 1

N is number of the pages assessed

The damping factor is introduced to take into account the chance that a random web user will eventually stop surfing and clicking on the relevant outgoing links. Such behaviour is usually assigned a damping factor of 0.85, although under the specific circumstances it can be assigned other values as well ([http://www.personal.psu.edu/users/j/x/jxz203/lin/Lin\\_pub/2006\\_ASMBI\\_1.pdf](http://www.personal.psu.edu/users/j/x/jxz203/lin/Lin_pub/2006_ASMBI_1.pdf)).

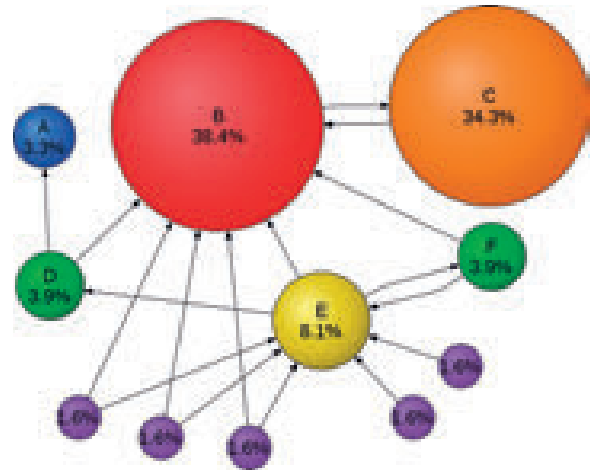
For example, if a page A is linked to pages B with two outbound links, page C with one outbound link and page D with three outbound links, the PR value of the page A will be:

$$PR(A) = (1-d)/3 + d[PR(B)/2 + PR(C)/1 + PR(D)/3] \quad (2)$$

Usually the initial values given for the individual pages (in this case pages B, C and D) are 0.25. As the spiders go deeper in the site structure, pages linked to B, C and D are evaluated as well and the whole system is recalculated in a number of iterations.

On Page 3 a simple network of pages is presented together with their inbound and outbound links. In this example, page C has a higher PageRank than page E, even though there are fewer links to C. The only link to C comes from an important page and has high value because of that. If a person who starts on a random page has an 85% likelihood of choosing a random link from the page they are currently visiting, and a 15% likelihood

of jumping to a page chosen at random from the entire web, they will reach page E 8.1% of the time. (The 15% likelihood of jumping to an arbitrary page corresponds to a damping factor of 85%.) Without damping, all web surfers would eventually end up on pages A, B, or C, and all other pages would have PageRank zero. In the presence of damping, Page A effectively links to all pages in the web, even though it has no outgoing links of its own.



Picture. 3. PageRank and pages network  
(source: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:PageRanks-Example.svg>)

### Other Factors' influence on the PageRank

It has been a subject of many arguments if additional criteria beyond the link structure of the web have been implemented in the PageRank algorithm since its original version. Lawrence Page, one of the creators of PageRank, outlines the following potential influencing factors in his specifications for PageRank:

- ◆ Visibility of a link
- ◆ Position of a link within a document
- ◆ Distance between web pages (achieving fewest number of clicks)
- ◆ Importance of a linking page (links from and to high quality related sites are important)
- ◆ linking page “up-to-dateness” (how the information corresponds with reality)

In addition, search ranking is determined by other factors that should be considered as well:

- ◆ Links from specific sites
- ◆ Location (regional)
- ◆ Interests – user context (history of web search)
- ◆ Number of visits per day
- ◆ Key words
- ◆ Period of existence of each website
- ◆ Time spent by each user
- ◆ Trends

### Factors that have no influence on the PAGERANK

Contrary to some popular beliefs, some of the factors do not have influence on the PageRank (PR):

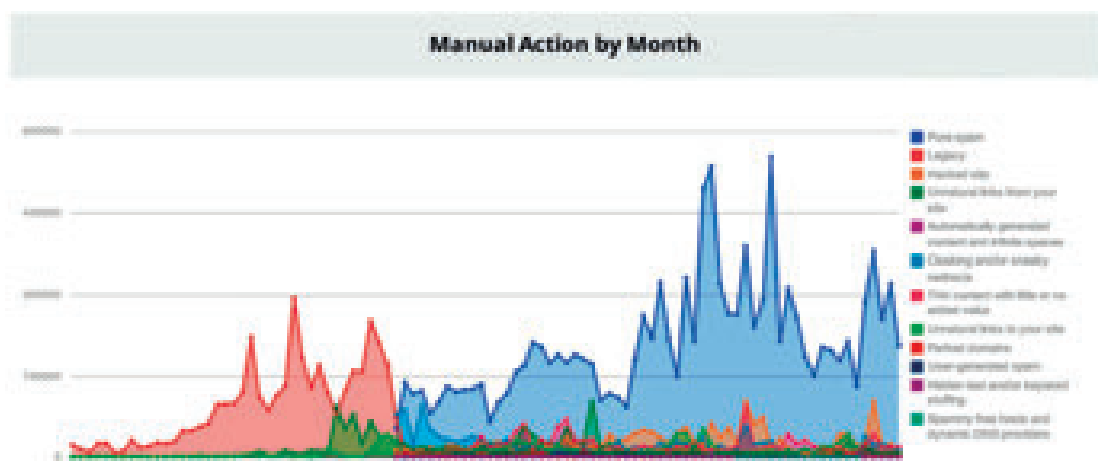




- ♦ Frequent content updates do not improve PR automatically. Only relevance is considered in terms of this algorithm
- ♦ Content is not taken into account when PageRank is calculated. The goal of PR is to set values to pages according to their connections, not the pages themselves
- ♦ High PageRank does NOT guarantee a high search ranking for any particular term.

### Filtering the search results

For all of its search results Google applies several methods on filtering and avoiding spam/malware links. For example, it can detect a pattern of unnatural, artificial, deceptive or manipulative outbound or inbound links on the particular webpage. This may be the result of selling links that pass PageRank or participating in link schemes. In some cases pages may contain hidden text and/or keyword stuffing. More than that, they can be hacked by a third party to display spam content or links. Such results are excluded from the final results. Picture 4 shows results of a manual monthly filtering as an attempt to maximize the reliability of the PR results.



Picture. 4. Number of pages monthly filtered by Google  
(source: <https://www.google.com/insidesearch/howsearch-works/fighting-spam.html>)

### PageRank Criticism

Most of criticism and controversy about PageRank is based on the notion that Google has become a virtual “reality interface”. Users of the Google search engine tend to ignore all of the search results that do not appear on the top of the list of search results, although some of the valuable information could be found on the lower ranked pages. The AOL analysis from 2006 (Picture 5) show that more than half of the users of Google search click only on the top two Google’s search results and that only 10% of the users look for the information which is beyond the first page of the search results.



Picture. 5. Click-through percentages and Google Ranking  
(source: <http://training.seobook.com/google-ranking-value>)

Other critics are dealing with the possibilities to influence or misuse the Google algorithms. Some well publicized cases of “Google bombing” (e.g. cases with linking text “miserable failure” or “out-of-touch-executives”) have shown that it is possible to have an external influence that can produce unrealistic search results.

In past Google search engine has been also criticized for preferential treatment of Google related sites / pages (e.g. biased ranking for Google Shopping), for personal data collection, for ties with CIA and NSA as well as for susceptibility to political (governmental) pressures. Throughout the years, Google has been continuously improving the algorithm in an attempt to meet the ever-growing demands from the Internet infrastructure, individual web sites / web pages and increased expectations from the web users.

### EVALUATING WEB PAGES: CHECKLIST

Once the search engine(s) finish the job, it is still highly recommended to do some basic due diligence and sanity checks in order to confirm that the information retrieved is usable and actionable. The level of such efforts and detail of scrutiny should correspond to the purpose of data collection and risks associated with the use of such data.

Typically, data collected might not be useful if the data source lack competence or integrity. Biased approaches, hidden agendas professional incompetence or other factors might render the search results partly or completely useless. For this reason it is advised to have at hand a check list that covers the following aspects:



- ◆ Purpose of the site (information, entertainment, commercial, news, other)
- ◆ Site ownership (government, educational, corporate, non-profit, personal, check the DNS extension and WHOIS info)
- ◆ Content (quality, quantity),
- ◆ Software platform (static, dynamic)
- ◆ Usability (information architecture, navigation)
- ◆ Look and feel (graphic user interface, usability)
- ◆ Maintenance (content updated, obsolete information deleted)
- ◆ Security (security systems, legal statements)
- ◆ Pages author(s) and posting dates (author's identity, qualification & expertise, date of the information posting)
- ◆ Contact information (address, telephone, e-mail)
- ◆ Possible vested interest (hidden agenda)
- ◆ Overall impression (look & feel)

In most cases, cross-referencing of several reputable sources and consistent information is a good indication of reliability of the information they are delivering.

## CONCLUSIONS

Internet is today the most important source of information needed for personal or professional purposes.

Sheer volume of the information makes use of the search engines unavoidable.

Today, Google is by far the most used and the most sophisticated search engine.

Google's continuously evolving complex search algorithm is based on the incoming and outgoing links to specific pages as a main measure of the pages' relevance.

Search results obtained by Google or any other search engine should be considered and used with a degree of skepticism and re-checked to confirm data quality and integrity.

## REFERENCES

- [1] Google: How Search Works – The Story, <http://www.google.com/insidesearch/howsearchworks/thestory/>
- [2] S. Brin and L. Page, The Anatomy of a Large Scale Hypertextual Web Search Engine, <http://ilpubs.stanford.edu:8090/361/1/1998-8.pdf>.
- [3] eFactory: A Survey of Google's PageRank, <http://pr.efactory.de/>.
- [4] P. Carven: Google's PageRank Explained, <http://www.web-workshop.net/pagerank.html>.
- [5] GoogleGuide: What's PageRank? <http://www.googleguide.com/pagerank.html>.
- [6] University of Maryland: Web Page Evaluation Checklist, [http://www.lib.berkeley.edu/TeachingLib/Guides/Internet/EvalForm\\_General.pdf](http://www.lib.berkeley.edu/TeachingLib/Guides/Internet/EvalForm_General.pdf)
- [7] Colorado State University: How to Evaluate a Web Page, <http://lib.colostate.edu/howto/evalweb2.html#purpose>.



## USING IPTV SERVICES IN DISTANCE LEARNING SYSTEMS

Stanimir M. Sadinov, Jordan H. Kanev, Iskren O. Kandov

Technical University of Gabrovo

### Abstract:

This paper shows development of Internet Protocol Television (IPTV) services and integration in existing distance learning platform for educational purposes. IPTV offers new approach in teaching and delivering of study materials to students. Students can watch digital course content on various mobile or portable devices like smartphones and tablets over the Internet. The Distance learning platform includes three IPTV services (live video stream, video on demand, Audio Q&A). The result of the Distance learning system and IPTV Distance learning system evaluation found that new IPTV had a higher user satisfaction than old system. Furthermore, an IPTV service creates a good learning experience for the students. This paper provides guidelines how to use IPTV services for education.

### Key words:

IPTV,  
Distance Learning,  
educational innovation,  
Video on Demand,  
Personal Video Recorder.

## INTRODUCTION

Distance learning systems are very popular lately. There are few different platforms like Learning Management Systems (LMS) and Course Management Systems (CMS) with main goal to offer online training courses. Our distance learning system is based on one of the most commonly used in education institutions in the world LMS system called Moodle [1]. Moodle is a GPL open-source learning platform with modular construction and allows plugins for adding new functionality and features.

Main features include:

- ◆ Enrollment and registration
- ◆ Assignment submission
- ◆ Discussion forum
- ◆ Files download
- ◆ Grading
- ◆ Moodle instant messages
- ◆ Online quiz
- ◆ Activities
- ◆ Reports

These features are both plugins and PHP code written by our team to make this system usable by students. Students are not only graded but also tracked how much time they spend logged in and if there is inactivity more than 1 hour they are logged out and no working time is added to their gradebook.

Lectures and study materials are presented in PDF format for students to download or read directly from distance learning system. Activities and exams are scheduled for certain date and time and they appear in the system only for short period of time.

Fig. 1 shows login screen of distance learning system. Every student must obtain username and password to access the system. There cannot be two students with the same username logged in in the system and working online at the same time. If the same user is logged in second time, the first user is automatically disconnected and time spend online for this user is not added to total time spend online.

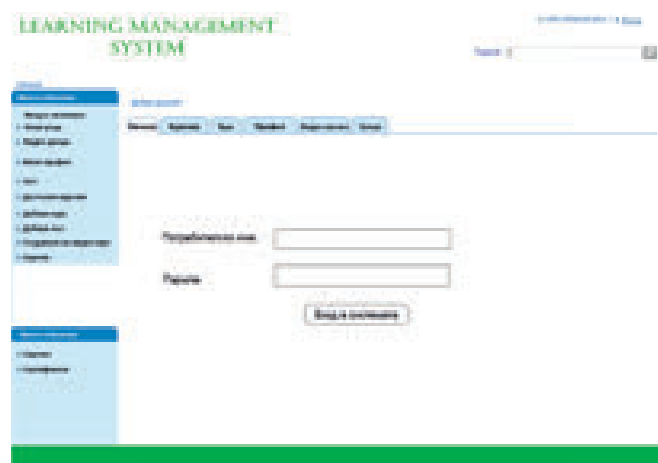


Fig. 1 Example of distance learning system login screen

Reports are generated for time every student spends online and grades from every quiz and exam showed by student or for all students in particular course. Student profile with information about login time, total time online and enrolled courses is presented on Fig. 2.

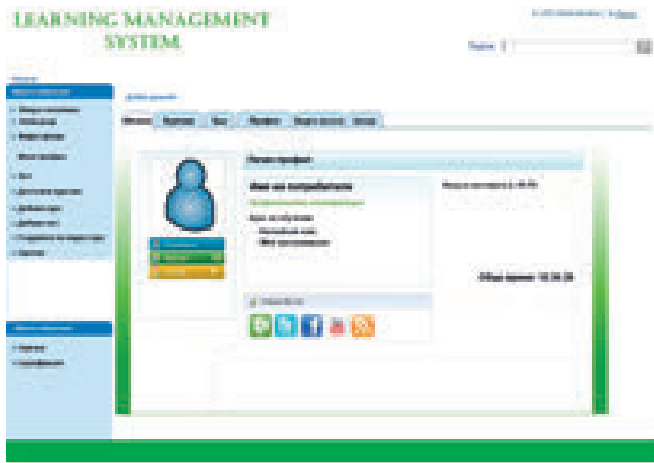


Fig. 2 Example of Student profile screen

However this system does not provide enough interaction between teacher and students. There need to be in person class activities and Q&A sessions. Also class roster is limited to space in one class room and students must be divided in groups to attend in person lectures.

If a student can't attend to these lectures there is no way to get back in track with other students without going to teacher and take private consultation.

We are trying to overcome this by introducing IPTV services to our existing distance learning system.

### ADDING IPTV SERVICES

To deliver video content over IP network IPTV system needs interactive services. IPTV services can be divided in three main groups: streaming TV, video on demand (VOD) and time-shifted TV. According to ETSI specification [4] Next Generation Networks integrated IPTV include following IPTV services: Broadcast TV; Content on Demand (nCoD, pCoD); Personal Video Recording (cPVR, nPVR); Pay Per View (PPV); Interactive TV (iTV); User Generated Content (UGC); Profiling and personalization; Content Recommendations (CR); Advertising (Ad) and Targeted Advertising (TAI); Messaging services; Notification services; Personalized channel; Bookmarks or Content Marking (CM).

IPTV services provide students with more control over viewed Video channels and give them ability to make decision what Video content to choose and when to watch it. Student can watch IPTV with a number of network-addressable devices like laptop, personal computer, set-top box and TV, smartphone, tablet, gaming consoles, etc. These features make IPTV suitable for our distance learning system.

IPTV can offer new additions to distance learning systems by introducing following services:

- ♦ Live video stream
- ♦ Video on demand
- ♦ Time Shifted TV / Personal video recording

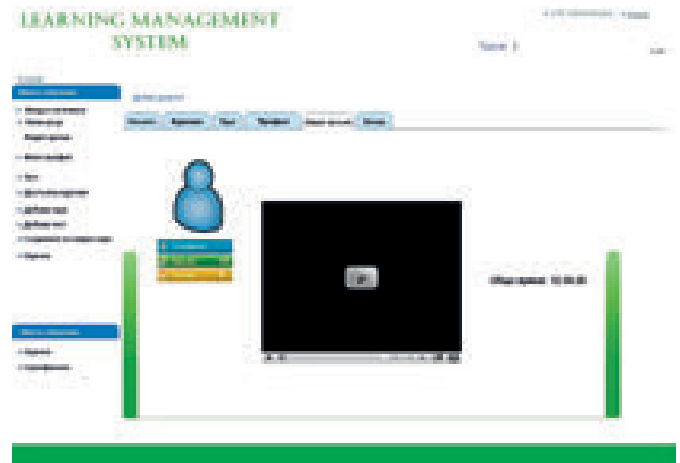


Fig 3. New IPTV services in Distance Learning System

Example for use of each of IPTV services in our distance learning system is shown on Fig. 3 and Table I. Usage of these services is not limited and our system is constantly upgraded with new interactive services for students to use on a daily bases. We get positive feedback from students for added IPTV services.

Table I New services

IPTV Service	Distance Learning System usage
Live video stream	Live video lessons Oral exams Q&A sessions
Video on demand	Video lessons Library Q&A Library
Time Shifted TV / Personal video recording	Pause and resume Live sessions Record live video lessons Record Q&A sessions

### CONCLUSION

As IPTV is transmitted over IP it needs proper compression techniques to compress the video prior to its transmission depending on the available bandwidth. We have found H.264/MPEG-4 AVC compression the best possible solution for this challenge. Now students can watch both live video lessons and video on demand recorded lessons.

Students involved in IPTV distance learning system have a high score of system satisfaction.

### FUTURE WORK

Our vision for future in distance learning systems includes better integration with IPTV and adding features like mobility and portability so students can gain knowledge via smartphone, tablet or any other portable device. Adding more interactive services and improve student interaction with the system.

### ACKNOWLEDGMENT

The present document has been produced with the financial assistance of the European Social Fund under Operational Programme "Human Resources Development".



The contents of this document are the sole responsibility of “Angel Kanchev” University of Ruse and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union or the Ministry of Education and Science of Republic of Bulgaria.

Project № BG051PO001-3.3.06-0008 “Supporting Academic Development of Scientific Personnel in Engineering and Information Science and Technologies”.

## REFERENCES

- [1] <https://moodle.org/> Feb 2014
- [2] O’Driscoll, G., “Next Generation IPTV Services and Technologies”, John Wiley & Sons, Inc, 2008.
- [3] Kanev J., Sadinov S., “Analyzing RTSP protocol features for managing video on demand server”, UNITECH 2012, Gabrovo Bulgaria, 2012
- [4] ETSI TS 182 028: TISPAN NGN Release v.3.5.1: “NGN integrated IPTV subsystem Architecture”, 2011.





## PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT AND THE LEARNING OF MATHEMATICS. POSSIBILITY OR REALITY?

**Kuhn Caroline**

Bath Spa University, UK

### Abstract:

This paper is about one of those complex and disputed concepts that live in the educational ecosystem: 'Personal Learning Environment' (PLE) and its application and manifestations in Mathematics Education. Although PLE is an expansive concept, that is, it is under construction and generates an on-going discussion; there are some things we can say more definitely about it. I am going to explore different approaches to concept formation as evident in mathematics education. I will therefore describe significant features a PLE should have as being creative and experiential; open and reflective and; connective and social some important ones. I will also survey the existing PLEs in online mathematics education and expose how I intend to design a mathematics course that will use history of mathematics as a cultural context and how this will promote the use of personal learning environments as a means to learn mathematics for young students. The questions my talk will expose arise as part of my own struggle looking for theoretical anchors to define this complex and unstable construct –PLE, and its role in Mathematics Education.

### Key words:

Personalisation,  
Mathematics Education,  
Concept formation,  
Digital Tools,  
personal learning environment.

## INTRODUCTION

It is widely accepted that concepts are the building blocks of human cognition and an important component of our innate capacity of reasoning. In some cases new concepts both shape and lead to social innovation [1]. In educational research where –in some areas— we strive for social innovation, the elaboration of new concepts is at the center of the activity.

But what does the word concept means? It has its origins in the Latin word *concupere*, which is in turn associated with the term *conceive* that means envisaging, imagining; “making up a possible future state of affairs”[1]. He [1], points out at a revealing use of the word concept in the field of product development or design. In this context ‘concept car’ for example, means a future oriented model of a dream car. “They are like preliminary versions of the essential contours of an emerging product”[1].

How does a concept form? In mathematics for example, concept formation is the process of identifying new classes of objects with interesting and/or new or desirable properties [2]. But if we want to look at how such a concept is formed in student’s mind we must ask the question to Mathematics Education. Concept formation in its simplified version, following Vygostky’s ideas is a negotiation of meaning mediated by social interactions. It consists in

introducing a meeting point, a creative middle [1], where accepted concepts –mathematical in this case— that are being learned interact with experiential, or every day concepts in the child’s mind. As a consequence the meaning of that concept (encapsulated in a word sometimes) evolves for the child until it is fully learned and ready to use in different contexts [3]. If they are adopted unthinkingly, they will not accomplish to do the conceptual work they are meant to, not only in the learning process but also in research where they have a dual role: they inform our study and are also the basis for us to inform others of our study [15]

In educational research where designing innovative interventions is very common, we must generate a guiding concept that envisages the emergent product and guides the research process. Concepts in social science encapsulate complex and organic processes that are perhaps product of spontaneous human actions embedded in everyday activities. In those cases the task to conceptualize becomes multifaceted, intricate and debated. That is the case with ‘*personal learning environment*’ (PLE from now on), which is what my research aims to develop: the design principles for a scaffolding structure of a personal learning environment designed and shaped by the learner. Going back to McLuhan’s idea of technology (PLE in this particular case) as the extension of man [4].



## A HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF PERSONAL LEARNING ENVIRONMENTS

The first time PLE was mentioned as a concept was in 2001 in a paper by Oliver and Lieber [5] and from the first session in a JISC (Joint Information System Committee) conference in 2004 it has been influenced and affected by the on-going changes of web technologies [6][35]. The concept started to be discussed around the topic of virtual learning environments and how the web 2.0 was disrupting education with its flexibility, openness, usability and more than everything else, the freedom with which those tools could be used by learners “crossing and merging multiple learning contexts by learners themselves” [7]. There are two main strands in the research of PLE; being the mainstream concerned with digital instrumentation of teaching and studying activities in higher education [8][10] (For more extended information look at [6][34]). This group of researchers acknowledges contradictions between the institutional technology provision and students own learning environment, being the major concern the technological difficulties of merging both environments [6]. I argue that the main difficulty does not lie in the technological issue per se but in the implications they have in the pedagogic vision of those institutions [10]. Is not a PLE about personal choices, preferences, ownership, ‘my own’ and its implications in the learning experience?

Curating ones own learning environment is an important aspect regarding the ownership of the space, which in turn has positive consequences in the learning experience [7]. If young students have to become life long learners in order to be proactive citizens in a knowledge driven society, capable to adapt to the unexpected and cope with an overwhelming plethora of new social and digital tools, and if it is expected from them to be ‘web makers’ [11] that is, to read, write and participate effectively on the web, would not designing, crafting, and managing a PLE, for the learning of mathematics be a good catalyst for students in the learning and improvement of such skills? My answer is an intuitive and hypothesized yes for which my study will provide empirical evidence and a thoroughly researched answer. The PLE should be one of the learning outcomes, making it a powerful learning tool –a meta tool; a means for students to become digital competent in the academic field. Learning to learn, while at the same time learning mathematical knowledge is a much more compelling approach to learning [9] both under a social constructivist approach.

The other strand of research is concerned with the educational approach and not so much with the digital and technological instrumentation [12], [13], [14]. There vision is more oriented towards the learner’s control and ownership; with the meaning of personal and personalization implicit in the PLE and how can student’s agency (the human capacity to make choices and impose them on the world [7]) over the learning process be operationalized [6][12]. How can a PLE transform students in agents and co-creators of the learning process?

## SEARCHING FOR SIGNPOSTS IN THE DIFFERENT CONCEPTUAL ROADWAYS

Gaining focus in any research activity is a permutation of keeping an eye on the road ahead, though remaining vigilant. Concepts –using this metaphor- will work as signposts, distinguishable features in the landscape[15]. In order to search what would be the most appropriate route for my research I will survey some of the different concepts of PLE as well as some of existing PLEs in different subjects including mathematics education. This will allow me to have a broader view of what is out there and what is missing and how my work could add new features to the concept of PLE hence proposing a blueprint for a new signpost: Rich Mathematics Empty DynamicSpace, my personal version of a PLE for the learning of mathematics integrating history and culture context.

The definitions are taken from two compelling synthesis [6] [16] of important voices in PLE research. I will list different definitions and its author and at the end I will identify patterns and find commonalities with which I can start.

### Different definitions of Personal Learning Environments

A personal learning center, a collection of interoperating applications. A node in a web of content. An environment rather than a system. (*Downes, S.*)

- ♦ Is a facility for an individual to access, aggregate, and manipulate digital artifacts of their ongoing learning experience. (*Lubensky R.*)
- ♦ Systems that help learners to set their own goals and manage their own learning. It is composed of one or more subsystems: as such it maybe a desktop application, one or more web-based services. (*Van Harmelen, M.*)
- ♦ A personal landscape. A connection tool. It can be part of something bigger like a knowledge ecology. (*Chatti, M.*)
- ♦ An ecosystem of connected educational resources facilitated by a set of tools and fuelled by collaboration opportunities facilitating the consumption of content that enables and increases understanding of specific knowledge domains. (*Kraus, L.*)
- ♦ Are not an entity they are collection of tools brought together under the construction of openness, interoperability, and learner control. They are comprised of two notions: the tools and the conceptual notions that drive why and how we select individual parts. It is a concept entity. (*Siemens, G.*)
- ♦ A potentially promising pedagogical approach for integrating formal and informal learning and supporting students self-regulated learning in higher education contexts (*Dabbagh and Kitsantas*)
- ♦ It is an outcome of learning. Customizable by the learners and heading towards providing an open set of learning tools, an unrestricted number of actors,



and an open corpus of artifacts either pre-existing or created by the learner. An end user development (*Wild et al.*)

- ♦ A collection of tools to foster self-regulated and collaborative learning (*Valtonen, et al.*)

### Looking for patterns (similar signs in all signposts)

The idea of a new approach in the use of technology for learning is the overarching vision amongst most of the authors being the idea of a network and collection of tools and resources a common feature amongst many. Self-regulated learning is one of the functions of a PLE and personalisation is not about differentiated instruction is about the personal choices put into the design of the PLE and students choosing their own path to the learning of the subject. It is not very clear stated if the PLE must be build or not by the learner, it could be either an institutional initiative or not. This aspect is one of my particular interest as I do think that the pedagogical power of a PLE resides in part, in designing and building it [9]; there are digital skills embedded in the task that are powerful for the learning of mathematics and other important skills for the 21<sup>st</sup> century.

In line with this idea [12] developed a course in vocational education in Finland where students had the chance to build entirely their own PLE, considering ownership, personalization, student's control, and self-direction important attributes connected to PLE. In their view [12], personalization "emphasizes learning where students are encouraged to bring their unique ideas and background to the learning situation as resources that may be utilize... (p. 733)" highlighting the ownership of the PLE. An interesting point for discussion is the fact that students need to be aware with the ways in which they learn in order to choose the adequate tools and content to support their learning through the PLE. Pedagogical support is needed regarding the skills students need to have in order to self-regulate their learning, this is far for being evident for young and even adult students. "Instead of focus on technology, the emphasis ought to be on the pedagogical demands of PLEs in education" (p.738). The study revealed "how the assumptions related to using PLE in education are not necessarily reflected in practice...using PLEs in education is a fairly new phenomena thus it needs further research" (p.738).

Another case [13] that worked with the idea of students (prospective teachers) building their PLE concluded: "PLE include the mechanism that help him to rework and rebuild information and knowledge both in the phase of individual reflection and recreation as phase in which other people helps us reflecting for its reconstruction" (p.10). It can be seen that PLE in both of those examples is used as a meta-tool for the learning of self-regulated learning and digital and media tools as well as the subject knowledge involved in the course.

ROLE<sup>1</sup> is a European research project about responsive open learning environments. They were concerned

mainly with digital instrumentation and self-regulated learning. One of their main goals was to create all the tools –widgets as they called them, in order to make a system that would be interoperable thus data could be shared and stored.

Khan Academy<sup>2</sup> is a mathematics online environment that is called 'personal learning adventure' by his founder. Although it is different from what the conceptualization of PLEs tells us, I consider it relevant because it is one of the most emblematic examples in the USA for personalized learning online environment. It is an already build system that contains all the mathematical topics covered in high school level in the USA. In the American version personalization is most of the times about differentiated instruction; the goal is to adapt to student's learning needs, prior knowledge and her/his level of expertise. It has nothing to do with what the learners brings into the environment in order to build it.

Another interesting example are the Massive Open Online Courses (MOOCs) a phenomenon that was born in the US and delivered by many higher education institutions in a common platform, Coursera. Mathematical Thinking is a relevant MOOC in mathematics education. The course is designed as a web application that is accessed through the browser. They are designed as standalone modules, learning objects, for which the learner would need to create (in my view) a PLE. Students need to organize and connect different resources, tools and interactions in order to manage the learning experience. In this case building a PLE is one of the actions a student need to perform being one of the learning outcomes of the whole process. MOOCs could be seen as a learning management system open to external students. Grasp<sup>3</sup> is a platform created for teacher and students to build their own PLE. Interesting because it is a PLE deconstructed in all its elements so it serves as a conceptual tool in order to understand their vision of a PLE.

In France at the Université de Moncton, a learning community CASMI<sup>4</sup> (Communauté d'apprentissages scientifiques et mathématiques interactifs) was created. It is conceptualized as an extension of the formal mathematical learning space and it aims to connect mathematics to other subjects. Participants are schoolchildren, teacher, parents, as well as students of the university enrolled in didactic courses who develop problems and guide students and teachers. Students were invited to create their e-portfolio with their individual contribution and share it with the community receiving feedback. It is an open learning environment with a touch of personalisation given by, on the one hand, the creation of an e-portfolio by participants and on the other, the freedom participants have to choose the problems they want to work on and to use any digital tool in order to perform the activity [17]. There are other similar initiatives with this format of online community and free joining with the idea of enriching the mathematical experience, knowledge, and skills in children and teachers. NRICH<sup>5</sup> is one of them. It has

<sup>2</sup> [khanacademy.org](http://khanacademy.org)

<sup>3</sup> <http://grasp.epfl.ch>

<sup>4</sup> [www.umoncton.ca/casmi](http://www.umoncton.ca/casmi)

<sup>5</sup> <http://nrich.maths.org>

<sup>1</sup> ROLE [www.role-project.eu](http://www.role-project.eu)





the underlying vision of CASMI. The mathforum<sup>6</sup> is another learning community of teachers, mathematicians, researchers, and students using the power of the Web to learn and improve. Some are just webpages as Mathigon.org –excellent one— that could serve as external resources for schools or even students on their own with a particular interest in mathematics. Nevertheless they are different from the PLE that I am envisioning. They lack many of the common features listed above. They are better catalogued under learning environments, standalone resources to enrich the learning, and community of practice.

I conclude that PLEs in mathematics education are scarce, at least PLEs that fall under the category of the cited definitions listed above: designed and build by the learner in order to guide and orchestrate their learning experience. Maybe some of them are not public projects per se but part of a bigger one?

PLEs are –as stated by [10],[12],[13]— a new approach to learning in general and even more to the learning of mathematics; so new, that finding relevant and illustrative examples has been a long and relative unfruitful search. It has been possible to search for some common aspects –signs, in the different definitions –signposts— as in some of the examples –roadways, but there is still a need to embed these features that characterizes a PLE in mathematics education. The how to is still part of empirical part of the research. I will start with a draft concept for a PLE for the learning of mathematics, a theoretical approach, a possible roadway I will take that will be refined during the learning experience in order to be more accurate and adjusted to the learners needs and particularities of the experience.

### Towards a draft version of the Rich Multimedia Empty DynamicSpace (RME-DS) my vision of a PLE for the learning of mathematics

The idea is to design a learning intervention that will use the history of mathematics in its cultural context to enrich the mathematics content knowledge bringing students to build their PLE to orchestrate the learning experience and find connections between mathematics and the human, ideas and their context, past and present, solutions and problems, the individual and the collective. Harnessing the power of the flow of ideas, recognizing that the present is a moment in a continuing evolution. Orchestration is defined by [18] as the intentional organization by the teacher of various tools available in the learning environment; my proposal is to complement this with the student organizing their learning experience, choosing tools and resources through their PLE: Students orchestration.

Driven by the question of how are we preparing our students to be effective network learners engaged in the deep understanding of mathematical ideas immersed in its cultural and historical context and inspired in the seven principles of innovative learning [19][20] listed bellow, as well as in the futuristic study [21] done by the Euro-

pean Commission<sup>7</sup>, and in FutureLab's<sup>8</sup> learner's charter for a PLE, I will illustrate in figure 1 the Rich Multimedia Empty DynamicSpace for the learning of mathematics in high school level.

I aim to design a learning intervention that foster in students the need to create a personal learning environment with 7 duplets of attributes that depict at the same time the features of the learning space as well as some aspects of the mind-set of young students –the final users that are growing up in a participatory culture [22] [23]

- ♦ The seven principles of learning:
- ♦ The learner at the center
- ♦ The social nature of learning
- ♦ Emotions are integral to learning and key in achievement
- ♦ Recognising individual differences
- ♦ Stretching all students
- ♦ Assessment for learning
- ♦ Building horizontal connections

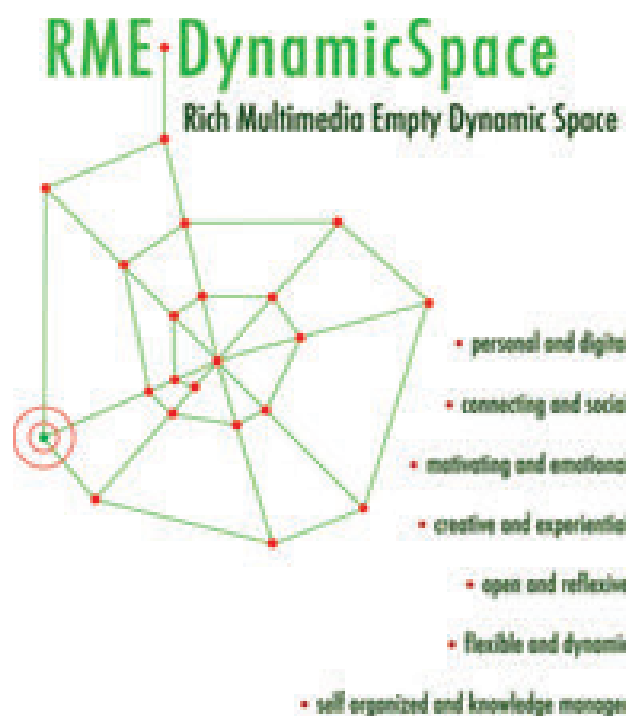


Figure 1. Rich Multimedia Empty DynamicSpace for the learning of mathematics, Kuhn, C (2014)

**Connecting + social:** Connectedness is one of the most accurate descriptors for young people [24]. Young people move without problems from one space to another –from visual to written, from virtual to physical, from public to private, from leisure to duty. Mathematics is also a very well connected corpus of knowledge that is a social production of its time. Finding those connections is at the core of the discipline.

**Open + reflective:** Young students are open to diversity, differences and to sharing with all, even the unknown. They live in an open web culture where digital artifacts are easily remixed, recreate, and shared again. Self-regulation

<sup>7</sup> <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC47412.pdf>

<sup>8</sup> [http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/opening\\_education/Learners\\_Charter.pdf](http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Learners_Charter.pdf)



is about reflecting about the learning goals, about creating a personal path for the learning in general and mathematics in particular. It is about getting and giving meaning to the 'whats' and 'hows' of learning and in doing so learning how to learn [14]. Reflectiveness is a core skill that will help students to not get lost in the overwhelming vastness of the open Web.

**Creative + Experiential:** Young people prefer to learn through discovery, exploring and finding out though in a structured way. They need some parameters, rules, and procedures knowing what would it take to achieve the goal. They prefer to learn by doing and not just by being told what to do. Re-invention of mathematical knowledge is about an experience driven by the learner and guided by the teacher. The affordances of digital tools allows for a performative paradigm, which is exactly the one knowledge re-invention requires.

**Flexible + Dynamic:** Learning is a dynamic process that needs different tools and different resources at different stages of the process. The space must be suitable for change and customisation of the process and the products in all its stages. Calculus is about the dynamic of change – fluxions- how Newton called it. A nice metaphor to work with in the RME-DynamicSpace.

**Self-organized + Knowledge Manager:** Complex systems are self-organised. There is no outside control that leads the organisation of the community. It is a process that comes from within in order to accomplish a particular process [25] that occurs outside. In the learning experience with a PLE there will be such a process of self-organisation occurring in many layers. Building the space, choosing the interactions, crafting the groups and the activities, planning the learning outcomes, and the path to learning. Being the space a kind of hub where many and complex processes will take place. Knowledge will be managed from there, information will be transformed into knowledge that will be shared and exposed by students. It will serve as a center from where to departure and where to arrive.

**Motivating + Emotional:** Learning is multidimensional encompassing a variety of motives and emotional states. To engage in learning emotions and motivation has to be taking into account [19].

**Personal + Digital:** The space is the expression of each learner, an interpretation of what learning means to her/him and an operationalization of that process. Learners bring their unique experience and meaning, background and expectations making from their space a very personal environment that will enable the learning in general and of mathematics in particular. They are the authors, the designers, the crafters of this space. Being the format a digital one.

The overarching vision is one in which all the aspects of my approach to this learning experience function as a network. The red dots in fig. 1 are the nodes of the network that need to be connected in order to make it strong and efficient. Mathematics is a network where ideas and concepts (nodes) are deeply connected and intertwined. So is history. A network of time and mind-sets, problems and solutions, past and present, phenomena and laws;

profoundly connected in a continuum (spiral form of our network). It serves as a tool that allow students to harness the power of the flow of ideas. Learning can also be seen through the network metaphor. It is a process of creating networks [25]. Our mind is also a network, ecology of resources: biological (neurons) and intellectual (cognitive processes); where adding new nodes creates new neural paths (connections) and increases our learning capacity. Human's mind work highly connected to adapt to the environment, or some times not only to adapt to it, but to create a new environment. In words of [26]: *New ecological niches*.



Figure 2: Connected elements of the calculus for high school level

Learners are encouraged to inquire into the mathematical and non-mathematical worlds and construct meanings for mathematical concepts, make explicit connections between mathematics ideas and other pieces of knowledge, history for instance, and by doing so promote more robust mathematical intuitions. There is also an external network that connects the learner with the external entities (nodes) e.g. people, books, data bases, experts, or any other source of information making meaningful connection between them in order to re-invent knowledge and construct knowledge artifacts in digital formats that again are new nodes to connect in other learning networks. An infinite process represented with the spiral shape of the network depicted in fig. 1.

The word 'empty' in the title is inspired by [27] with his idea of the 'empty reader', which refers to the fact that students should be the *authors* of the classroom textbook. In the RME-DS, the intention is that students are going to be co-creators of the experience and one of the learning outcomes is the variety of learning resources generated by the students throughout the learning process. The starting point of the classroom is student's questioning and uncertainties regarding the subject knowledge, organized in a way that teachers can be prepared but also open to learn with their students. A real process of co-construction of learning resources for the learning of mathematics. Moving away from teacher and text books as definitive and only sources of knowledge [28].





## The learning activities and the design of the course

The learning intervention I aim to design is for the learning of calculus as an integral whole of connected – conceptual and historically— ideas and properties that had shaped one of the most pivotal mathematical concepts in modern history: The fundamental theorem of calculus. “The calculus is a blueprint in human thought” [29]. It has triggered major changes in our way of thinking and it opened up the road to modernism. It has lead man to great places –amongst other- to the moon. The learning activities I will design follow [30] ideas of knowledge re-invention and the ones of [31] who adds that in the process of knowledge re-invention the history could be a good ally for teacher as well as for students. I will study the development of the calculus and its elements using historical knowledge in order to look for creative ways to bind them together, to connect them and create a more meaningful way to teach the subject. In words of [31]: “Having a better understanding of the mathematical building: strange elements in its structure are well understood when the historical development of the building is clear.” Calculus (for high school level) being the mathematical building I am trying to understand better through the historical development of its elements, which are depicted in fig.2. and inspired by the book: A Tour of Calculus [32].

One initial activity for students could be to research about the history of some of these elements mentioned above. Organise interviews to expert historians or organizing an online workshop using digital tools and online communication could be one of many options. Making a critical review of some of the videos of [33] regarding the history of calculus could be a different one. In any of the cases they have a twofold outcome: on one side to take a closer look into the history of mathematics in order to find connections between loose concepts regarding the calculus (at high school level) and on the other hand foster student's role of co-creators producing learning resources for the calculus course, which will be called: A Universe of Knowledge, aligned with Newton's idea of understanding and uncovering the mathematical design of the universe.

This is much in its beginning and I am working on this aspect more in detail in this stage of my research. Nevertheless there is a clear overarching idea about what and how to teach that will serve as a guide for the design process of the learning intervention. I am very much inclined that more than a possibility, the Rich Multimedia Empty DynamicSpace for the learning of mathematics is a reality.

Much work is still to be done in order to realize it and bring it into reality!

## REFERENCES

- [1] Engeström, Y., Pasanen, A., Toiviainen, H., & Haavisto, V. (2005). Expansive learning as collaborative concept formation at work. *New learning challenges: Going beyond the industrial age system of school and work*, 47-77.
- [2] Steel, G.; Colton, s.; Bundy, a. and Walsh T. (20xx) Cross-domain mathematical concept formation. In G. Wiggins, (Ed.), *Proceedings of AISB 2000 symposium on creative and cultural aspects and applications of AI and cognitive science* (pp. 3–10). Birmingham, UK. Retrieved from: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9VfQw2zxZfQJ:cgg.doc.gold.ac.uk/papers/steel\\_aisb00.pdf+&cd=1&hl=en&ct=clnk](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9VfQw2zxZfQJ:cgg.doc.gold.ac.uk/papers/steel_aisb00.pdf+&cd=1&hl=en&ct=clnk)
- [3] Berger, Margot. “Vygotsky's Theory of Concept Formation and Mathematics Education.” Edited by H.L. and Vincent, J.L. Chick. *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Melbourne, 2005. 153-160.
- [4] McLuhan, M. (1967) *Understanding Media: The Extension of Man*.
- [5] Olivier, B., & Liber, O. (2001). Lifelong Learning: The Need for Portable Personal Learning Environments and Supporting Interoperability Standards. Retrieved from: <http://wiki.cetis.ac.uk/images/6/67/Olivierandliber2001.doc>
- [6] Fiedler, S. and Völjätaga, T. (2013). Personal Learning Environments: a conceptual landscape revisited. *eLearning Papers*. Vol 35.
- [7] Buchen, I. (2012) Psychological ownership and Personal Learning Environments: Do sense of ownership and control really matter?
- [8] Chatti, M.; Agustawan, M.; Jarke, M. and Specht, M. (2010) Towards Personal Learning Environment Framework. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 1(4), pp. 66-85
- [9] Wild, F.; Modritscher, F.; Sigurdson, S. (2008). Designing for change: Mash-Up Personal Learning Environments. *eLearning Papers* Vol(9)
- [10] Slater, Nial. (2008). Web 2.0, Personal Learning Environments, and the future of Learning Management Systems. *EDUCAUSE. Center for Applied Research. Issue 13*. Retrieved from: <http://115.112.165.74:81/AK.Dey/Collaboration%20Technology/Collaboration%20Articles/ERB0813.pdf>
- [11] Belshaw, Doug. Webmaker-Webliteracy map. Retrieved from: <https://wiki.mozilla.org/Webmaker/WebLiteracy-Map>
- [12] Valtonen, T., Hacklin, T., Dillon, P., Vesisenaho, M.m Kukkonen, J. and, Hietanen A., 2012. Perspective on personal learning environments held by vocational students. *Computers & Education*. Vol.(58), pp: 732-739
- [13] Castaneda, L., and Soto, J. (2010). Building Personal Learning Environments by using and maximizing ICT tools in a professional way. *Digital Education Review*, 18. Pp. 9-25.
- [14] Dabbagh N., and Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environment, social media, and self-regulated learning: a natural formula of connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education* (15)pp. 3-8.
- [15] Thompson, P. and Walker, M. (2010). *The Routledge Doctoral Student's Companion*. Getting the grips with research in Education and the Social Sciences.
- [16] Buchen, I. (2010) Personal Learning Environment: A collection of definitions. Slideshare document. Retrieved from: <http://www.slideshare.net/ibuchem/definitions-of-personal-learning-environment-ple-4029277>
- [17] Freiman, V. and Lirette-Pitre, N. (2009). Building a virtual learning community of problem solvers: example of



- CASMI community. *ZDM Mathematics Education*. Vol(41) pp.245-256
- [18] Trouche, L and Hivon, L. Connectivity: New challenges for the ideas of webbing and orchestration. In Hoyles, C. and Lagrange, J.B. (eds.), *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain*, Springer.
- [19] OECD (2006). Dumont, H.; Istance, D. and Benavides, F. The Nature of Learning. Using research to inspire practice. How can the learning science inform the design of 21<sup>st</sup> century learning environments?
- [20] Sawyers, K. (2006) *Optimising Learning: Implications of learning science research*. Centre for Educational Research and Innovation
- [21] Miller, R.; Shapiro, H.; Hilding-Hamman, K. (2008). *School's over: Learning Spaces in Europe 2020: An imagining exercise on the future of learning*. JRC Scientific and Technical Reports
- [22] Jenkins, H. (2009). Confronting the challenge of Participatory Culture. *Media Education in the 21<sup>st</sup> century*.
- [23] Danah Boyd. (2013). *It's Complicated: The Social Lives of Network Teenagers*. Retrieved from: <http://www.danah.org/itscomplicated/>
- [24] OECD (2012), *Connected Minds: Technology and Today's Learners*. Educational Research and Innovation, OECD Publishing. Retrieved from: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/connected-minds\\_9789264111011-en#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/connected-minds_9789264111011-en#page1)
- [25] Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*.
- [26] Popper, K. (1984). *In search of a better world*. Routledge.
- [27] Van Maanen, J. (2009) *Maths for All*. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> conference on Research on Mathematics Education. MEI 3. Pp. 53-66
- [28] Collis, B. and Moonen, J. (2005). *An Ongoing Journey: Technology as a Learning Workbench*. University of Twente, The Netherlands. Retrieved from: <http://www.BettyCollisJefMoonen.nl>
- [29] Kline, M. (1967) *Mathematics for the nonmathematician*. Dover Publications.
- [30] Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel — (1981). 'Should a mathematics teacher know something about the history of mathematics', *For the learning of mathematics* 2, 30-33
- [31] Van Maanen, (N/D). Research in the history of mathematics in the Netherlands: "Reinvention studies". In Deinum, J.F., Van Maanen, J., Van Streun, A, Tolboom, J. (2002), *Werken aan de kwaliteit van onderwijs in de bètavakken*. Groningen: UCLO Rijksuniversiteit Groningen
- [32] David Berlinski, (1996). *A Tour of the Calculus*.
- [33] Marcus de Sautoy: *A Brief History of Mathematics*. Videos from the BBC Radio 4. Available at: <http://www.bbc.co.uk/podcasts/series/maths>
- [34] Buchen, Illona.; Attwell, Graham. and Torres, Ricardo. (2011). *Understanding Personal Learning Environments: Literature review and synthesis through the Activity Theory lens*.
- [35] Žubrinić, K. and Kalpić, D. (2008). The Web as Personal Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, Vol 3 (2008). Retrieved from <http://online-journals.org/i-jet/article/viewArticle/576>



## THE EPISTEMOLOGY OF MATHEMATICS IN THE DIGITAL AGE

**Snezana Lawrence**

Bath Spa University, UK

### Abstract:

This paper attempts to define some of the questions that are emerging in the digital era of learning and communicating mathematics. The paper explores the epistemological questions and problems in the discipline of mathematics education in the digital age, comparing it to the examples from the past when new technologies changed the nature of the learning of mathematics in as drastic way as the Internet did to us today.

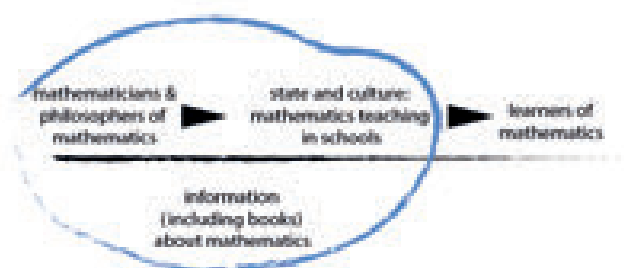
### Key words:

digital, era,  
epistemology,  
mathematics,  
Internet,  
communication.

### SETTING THE SCENE

This paper attempts to define some of the questions that are emerging in the new digital era of learning and communicating mathematics. The paper is therefore first exploratory: it defines and explores the new epistemological questions and problems in the discipline of mathematics education as they arise with the ever increasing use of the Internet and its ability to spread information of all kinds, including that about mathematics. Secondly, the paper is speculative: whilst it speculates on the issues that arise from the changes of environment, culture, and even nature in the learning of mathematics, it does not offer much empirical evidence – perhaps this is something that will be undertaken following the present study. Thirdly, this paper is a general study of the use of Internet based information that can be used for the learning of mathematics, and is not bound to any specific country or culture, but is heavily biased towards English-speaking resources as the author is British-based and all the resources of mathematics that are discussed are English-language based. This latest statement would need further exploration and investigation itself: is English really, as popularly believed, currently the international language of education and how does the learning of mathematics depend on the language and culture hence associated with it? We will leave this particular question aside and pay attention to it in another communication.

the ways we learn about mathematics, and usually gives views of how this is done: throughout the history various social groups, including those growing out of or belonging to the state apparatus, used epistemology of mathematics as a way of justifying and organizing their systems of learning mathematics. Until recently, the process was of a mainly one-way process and it went in this direction: the mathematics was created by mathematicians, the philosophers of mathematics and mathematics educationalists studied how this is done, and their work was interpreted (rarely successfully) into systems which could be adopted for schools (see figure 1 below). The education system then interpreted what they were told the curriculum is or should be, and fed the diet of what was regarded as nutritious mathematics to the armies of young people. Depending on the quality of teachers and their ability to make sense of twice or three-times watered-down versions of mathematics and how it should be done, children were able to make sense for themselves of mathematics and how to do it. The publishing industry sometimes stepped in between and added another layer of interpretation, but the direction was still the same – towards the learners and without much possibility for any further interaction in the opposite direction.



### THE CHANGES IN THE EPISTEMOLOGY OF MATHEMATICS

#### Learning Mathematics up to 2000

The epistemology of mathematics is a large field of enquiry and one with a long history. It deals with exploring

The mainly one-way relationship of directional instruction about what mathematics is, or was, prevalent until around 2000.



## Learning Mathematics since the 2000

The modern technology increasingly interferes with this model of mathematics education. In between mathematics and mathematicians there is increasingly less of state and education apparatus or publishing industry's interference and interpretation for the benefit of the learners of mathematics. What is on the Internet now is a mixture of paid-for and free content, scholarly-created and amateur-written, collaborative or lone-internet-ranger content. And so the learner, of whatever age, is able to, with enough effort, make sense of mathematics, what it is, and how to do it, by themselves.

Equally, the 'state and culture' category from figure 1 is increasingly not the official state or the culture defined by the state or nation, but more fluid and still to be defined system of the new emerging groups of interpreters of knowledge. Who then defines what mathematics should be learnt? And who is teaching it? Let us leave aside for the moment the question of who is teaching this mathematics, and look at what mathematics is there to be learnt in this new Brave New Digital World.

I have identified three 'sets' of mathematics 'curricula' which are getting more clearly defined today and are offered to the Internet users:

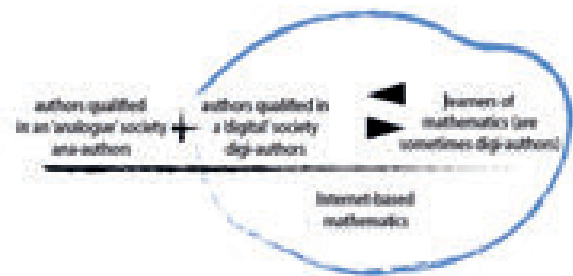
- ♦ The various curricula and courses for the learning of mathematics; perhaps the most influential of all are the curricula for the university entrance examinations. In this category fall also the content of mathematics qualifications that one needs in order to gain access to further education and training. This set is defined by the examination bodies, the universities, and increasingly by industry. This set is still clearly defined by national boundaries.
- ♦ Websites giving some kind of explanation or instruction in mathematics – these range from simple text sites to sophisticated online paying or subscription sites and free courses by the leading schools of mathematics from around the world. This is the fastest growing set of learning resources in mathematics but one that does not provide a feedback to the learner.
- ♦ The growing digital tools which are upgraded and updated constantly such as apps and online subscription sites, which give immediate feedback and learning/improvement tools. These resources are almost exclusively produced on a business model basis.

The development of these digital resources for the learning of mathematics changed the learning environment in mathematics in several aspects, although it has not had the same effect on the mathematics education sufficiently enough. This means that, whilst the national reports on mathematics education still record the low engagement with the subject, and school mathematics is often considered 'boring and irrelevant', the curiosity about mathematics has improved and the popular interest in mathematics increased to such a degree that mathematics is, perhaps for the first time since the Renaissance, considered again to be an exciting and mysterious field of

study worthy of attention of not only geeks but the most talented of us.

What are the implications of this change? I will mention several such important instances.

The illustration below serves well to develop this argument:



The many-to-many directional relationship of learning, rather than the instruction in mathematics, is a model emerging since c. 2000.

## THE NEW (BRAVE) MODEL OF LEARNING

In this new model the learners are at the same time authors of instructional materials, something that, although it seems very new, has been present in the past too. Two generic examples come to mind – the times when the new communication technique is invented and becomes accessible to a larger number of people than before: the invention of the printing press is one such example. A proliferation of mathematics textbooks in the 16th century, including the edition of Euclid's *Elements* by Billingsley, (and prefaced by Dee) in 1570 in England revolutionized the learning of mathematics by the simple use of English rather than Latin language. Publishing books on mathematics in the vernacular changed the audience from students and scholars at the old universities to anyone who could afford to buy or borrow the books on the subject.<sup>1</sup> Equally, the similar 'revolutions' in the learning of mathematics happened with the emergence of new professions: the 18th and 19th centuries saw the rise and the proliferation of textbooks on practical mathematics for the newly emerging engineering and architectural professions.<sup>2</sup>

### The learning establishments

These two broadly described examples: the invention of the printing press and what it meant to the learning of mathematics, and the emergence of new professions that needed high content of mathematical knowledge and what that meant to the learning of mathematics, both have elements of the changes that are taking place today in mathematics education.

Firstly, the learning establishments are affected themselves. Just as Oxford and Cambridge had to open up to the learning in vernacular language in the 16th century and eventually the new universities were founded to accommodate not only this but other 'leveling' aspects of

<sup>1</sup> See for example Lawrence [4].

<sup>2</sup> See Lawrence [5].





class and religious divisions in the 19th century, so too the great universities of today are opening up to a wider public. This means that the learners who may not have the usual prerequisite qualifications usually needed to enter such universities are being offered a lot of free online content from these universities via the Internet.<sup>3</sup>

Secondly, those who professionally profited in the periods of two paradigm changes described above were not professional mathematicians themselves: they were in fact interested in mathematics from the very edges of what we could identify as professional circle of mathematics scholars. Their interest in the subject, and their ability to describe mathematics in popular and easily accessible way made their publications used widely. Today we also have authors who are themselves learners of mathematics. Most recently, for example, I have noticed that people use 'blogger' as a term to describe their professional identity – surprising perhaps to those of us who haven't got millions of followers and therefore companies keen to advertise on our blogs. The boundaries are currently blurred between those who know and don't necessarily know much – everyone is learning something, be it how to update the information on a wiki page which is wrong or what is wrong about the maths on that wiki page.

The type of the learners of mathematics is inevitably changing also. The ways of learning mathematics are diversifying and both the need for qualifications in mathematics and their relevance in the world are undergoing major overhaul.<sup>4</sup> The reasons for the learning of mathematics are shifting: the question "why do we need to know this?" which mathematics teachers experience on a daily basis is replaced by the greater awareness why you actually do perhaps need to know some mathematics in order to participate in the invention of new technologies, including the development of Internet-based tools and services.

## HOW DO WE KNOW WE KNOW IT?

Does this influence the actual development of the epistemology of mathematics in the digital age? The questions such as "what are the origins of mathematical knowledge" and "how does the knowledge of mathematics develop?" will inevitably undergo some changes also but how can we predict in which direction? Until now, the learning of mathematics was measured via state channels of varying kind, from national to international bodies, and the tests such as OECD or Pisa surveys showed how well countries were doing in mathematics education. But as the tools for the learning, the learning environment itself, and the purposes of learning mathematics change, so does the nature of these questions. We may now perhaps begin to ask ourselves: "who invented mathematics?"<sup>5</sup> or do a survey of a kind – "mathematics – frequently asked questions".

3 Various versions of MOOC (Massive Open Online Course) are being currently developed: the online courses aimed at unlimited participation of learners via the Internet.

4 See Lawrence

5 Facebook group on "who invented mathematics" has a growing number of members and is maintained by the British Society for the History of Mathematics.

## What do we know of mathematics via the Internet?

Is mathematics an instrument or a discipline, product of an objective absolute truth or is it built through the context from which it arises, by mathematicians who, as all humans, work from within their own constraints of existence?<sup>6</sup> These are perhaps the two views which are opposite in their attempt to define mathematics, and if one accepts the absolutist (former) stance then one will find this paper somewhat superfluous: mathematics is and how it becomes, in what order and in what way, is irrelevant. But majority of mathematicians, mathematics philosophers and mathematics educators, accept that there is some degree to which mathematics is subject to the context from which it becomes and that what comes out, where, in what time and by whom is what defines mathematics itself. This communication is far too short to go deeper into the questions that can be posed around this issue, but consider then that most of the learning of mathematics these days is done on-line. Learners learn about what mathematics is, who mathematicians are, how mathematics became to be a discipline, who invented what, what various concepts mean, and the order in which they were invented, through the internet. There is a new hierarchy being born of the concepts of mathematics and it is done by Google ranking.

## How will we in the future start measuring the success of learning mathematics?

How will we know whether mathematics that people think they know and the mathematics they actually know are more or less the same? Some politicians for example seem to believe that the success of industrial development is directly linked to the success in the learning of mathematics: current programme whereby Chinese teachers are invited into English classrooms is just one such example.<sup>7</sup> In our previous official systems, where there was a direct link between what is learned to what is examined it should be pretty much clear what needs to change in order to get better results. However, in a system where the learners are creators of knowledge and perpetuators of generating new knowledge, the cycle of learning is more complex. This is now under complete flux and therefore the governments and teachers are wondering what they can do to improve – but perhaps they should look instead more closely at what is going on in the digital world.

6 Burton in [2] constructs a framework for an epistemological model to describe the links between coming to know mathematics, as a researcher, and as a learner. The five categories Burton gives are:  
- person- and cultural-social relatedness;  
- aesthetics;  
- intuition and insight;  
- styles of thinking;  
- connectivities.

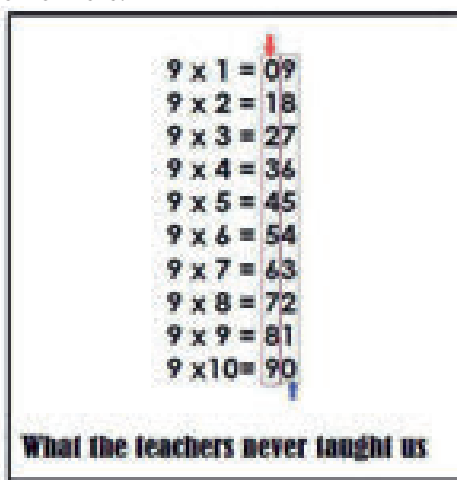
7 The 2014 initiative by the British Government to invite Chinese teachers into Mathematics Classrooms around the country to pass on some of their successes to their British colleagues in how to teach for success in mathematics. See for example <http://www.thetimes.co.uk/tto/education/article4030303.ece>





## THE EVER-GROWING GIMMICK MATH(S)

We face some real difficulties in the future and some dangers that we previously did not know of – in particular what I call gimmick math. I see as one of the greatest challenges for the future of learning of mathematics the uncertainty of the ways we measure the ability to actually do mathematics and the perceived ability of an individual. In the traditional model of mathematics education, this was tested in various ways and the go-ahead to the learner to progress further and apply knowledge was carefully negotiated. In the digital age this has changed. The sites that depend on the amount of internet traffic purposefully post questions or offer insight into mathematics via some fact that your maths teacher hid from you. These are usually ‘trick’ questions or gimmick facts and have little to do with actual mathematical thinking. I give one such illustration of here:



Apparently useful and quick way of doing a nine times table – something maths teachers don't seem to teach...

The result is what I called ‘gimmick math’: not really mathematics but a pretty-random collection of poorly constructed mathematical facts professing to be clever. Sometimes, as in the example above (figure 3), this is given with an additional spice of rebellion against the established routines of mathematics education.

What can the outcome be? Any number of horrid things: we can have a generation of people who know some silly tricks which are nothing to do with mathematics but call themselves mathematicians; we can have people who think they actually know mathematics and are put in charge of any number of things – electric grid supply, flight control, national statistics... counting election ballots.

## CONCLUSION

What are then the conclusions of this short communication? The first one would be that the difference between the way we learn mathematics has I believe, changed for ever by the invention of the Internet: this is now the all-inclusive way to generate communications and the teachers and learners are interchangeable groups of people. The questions is still who knows maths, and how do you measure the mathematics knowledge. That will be a chal-

lenge of the new digital world. The motivation to learn the subject however, seems to be changing towards the ever-increasing positive attitudes in popular culture. Not only are mathematicians becoming interesting, but they can also be deadly sexy beasts such as Larsson's Girl.<sup>8</sup>

## ACKNOWLEDGMENT

I am indebted to Brendan Larvor from the University of Hertfordshire, England, for organising three conferences in London on Mathematical Cultures, 2012-2014, which made me think about and articulate and hence record most of the content of this paper. These conferences made me reflect on the importance of the cultural context of learning and doing mathematics.

## REFERENCES

- [1] B. Buldt, B. Löwe, and T. Müller, "Towards a New Epistemology of Mathematics" in *Erkenntnis* (1975-), Vol. 68, No. 3, p.p. 309-329. 2008.
- [2] L. Burton, "Mathematics and Their Epistemologies – and the Learning of Mathematics". *European Research in Mathematics Education I: Group 1*, 1999.
- [3] W. Dörfler, "Mathematics and Mathematics Education: Content and People, Relation and Difference", in *Educational Studies in Mathematics*, Vol 54, No. 2/3, Connecting Research, Practice and Theory in the Development and Study of Mathematics Education, 147-170, 2003.
- [4] S. Lawrence, "Dee and his books: lessons from the history of mathematics for primary and middle school teachers", *BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics*, Vol. 26, No. 3, pp. 160-166, 2011.
- [5] S. Lawrence, *Geometry of Architecture and Freemasonry in 19<sup>th</sup> century England*, PhD Thesis, Open University England, 2002.
- [6] S. Lawrence, "Inquiry based mathematics teaching and the history of mathematics in the English curriculum", *Proceedings of the 6<sup>th</sup> European Summer School in the History and Philosophy of Mathematics*, Vienna, July 2010.
- [7] S. Lerman, "Alternative Perspectives on the Nature of Mathematics and Their Influence on the Teaching of Mathematics", *British Educational Research Journal*, Vol. 16, No. 1, pp. 53-61, 1990.
- [8] R. Noss, "For a Learnable Mathematics in the Digital Culture", *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 48, No. 1, pp. 21-46, 2001.
- [9] A. Sierpiska and S. Lerman "Epistemologies of Mathematics and of Mathematics Education" in A. J. Bishop et al. (eds.) *International Handbook of Mathematics Education*, pp. 827-876. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- [10] D. L. Wheeler and D. Montgomery, "Community College Students' Views on Learning Mathematics in Terms of Their Epistemological Beliefs: A Q Method Study" in *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 72, No. 3, pp. 289-306, 2009.

<sup>8</sup> The Girl Who Played with Fire is Stieg Larsson's novel (or one in a series) in which the main role is given to a girl who is madly interested in mathematics and Fermat's Last Theorem. Her name is Salander.



## MAXIMAL PAYOFF STRATEGY FOR VICKERY AUCTION USING GAME THEORY AND COMPUTER ALGEBRA SYSTEMS

Miroslav D. Lutovac<sup>1</sup>, Aleksandra M. Lutovac<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University,

<sup>2</sup>EKOF University of Belgrade

### Abstract:

The theory of auction was first formalized by William Vickery. His classical contribution was one of the standards in the Game theory and it is contained in standard textbooks. This is an auction in which the highest bidder wins but pays only the second-highest bid. This variation over the normal bidding procedure is supposed to encourage bidders to bid the largest amount they are willing to pay. Optimization of payoff strategy for Vickery auction can be programmed using game theory and computer algebra systems, as it is presented in this paper.

### Key words:

auction,  
strategy;  
game theory,  
programming;

This work was supported by the Ministry of Education and Science of Serbia under Grant TR 32023.

## INTRODUCTION

In 1994 the United States government adopted an auction in selling the right on the radio frequency for pager service providers. Since then the governments all over the world have adopted auctions in selling the newly invented rights for the private corporations. The theory of auction was first formalized by William Vickery in 1961. In his original work on auction theory, William Vickrey pointed out several types of auctions used in practice [1]. His classical contribution is one of the standards in the Game theory. Applying game theory to the study of auctions, Vickrey showed that some auctions are strategically equivalent and how to compute Nash equilibrium bid strategy for bidders [2].

The terms Vickrey auction and the second-price sealed-bid auction are equivalent and used interchangeably. The Vickrey auction has been widely advocated for multi-agent systems [3]. eBay's system of proxy bidding is similar to Vickrey auction. A variant of a Vickrey auction, named generalized second-price auction, is used in Google's and Yahoo!'s online advertisement programs [4], [5]. There were attempts to construct the payoff matrix for two and more player game by simulation approach, and to show that the weak dominance holds for the second price auction [6].

Papers written on auctions are usually described using mathematical notation [7], and are not applicable for practical usage. The main purpose of this paper is to show that programming of auctions is not difficult using Computer Algebra Systems (CAS) [8]. Even more, inexperienced user can use preprogrammed code for simple analysis and optimization.

## COMPUTER ALGEBRA SYSTEMS

### Computer Algebra System Features

A computer algebra system is a software program that allows computing with mathematical expressions in a way which is similar to the traditional handwritten computations of the mathematicians and other scientists. Wolfram Research brought into the mainstream the original software Mathematica in 1988 as the first computer algebra system [8]. The main computer algebra system features are: symbolic handling of arbitrary formulas, exact and arbitrary-precision arithmetic, symbolic expansion, factoring, simplification and substitution, symbolic integration, differentiation, summation, limits and series, symbolic solvers for systems of equations, differential equations, and difference equations, full support of elementary and special functions, exact and symbolic matrix operations.



The software is integrated with MathWorld's encyclopedic website of mathematical information. Thousands of ready-built interactive demonstrations of mathematical concepts can be used as starting point for specific applications. Web interface is provided using webMathematica. Some other software companies offer valuable CAS solutions. Maxima is a descendant of Macsyma, the legendary computer algebra system developed in the late 1960s at the Massachusetts Institute of Technology. Texas Instruments came with a computer algebra system based on Derive, and was one of the first calculators to offer 3D graphing. MuPAD is a computer algebra system that was purchased by MathWorks and the MuPAD code was included in the Symbolic Math Toolbox add-on for MATLAB. Maple is a commercial computer algebra system developed and sold commercially by Maplesoft.

## Financial Engineering with Mathematica

An extraordinary encyclopedia of option pricing techniques is presented in [9]. Authors from the Hebrew University have published several articles in Mathematica in Education and Research. Much of this material had its origins in courses on financial engineering [10].

In some papers it is described a step-by-step procedure for developing code for some economic functions. It starts with the simplest case and the user can add new more complicated features, such as more players in the auction game simulation [6]. This can be confusing for inexperienced users. Actually, some very complex procedures can be programmed with just a few code lines using powerful built-in CAS functions, as it is presented in this paper.

Mathematica has fully integrated support for many of the tools used in classical and modern finance. These capabilities include financial instrument valuation (FinancialDerivative, FinancialBond), advanced time value of money computations (TimeValue, Cashflow, EffectiveInterest, AnnuityDue, Annuity), and advanced financial charting with a library of technical indicators (InteractiveTradingChart, TradingChart, CandlestickChart). Mathematica also provides immediate access to a large array of financial and economic data, and contains financial import and export tools for working with external data. More information on the Vickery auction and game theory is provided by Wolfram Alpha.

## Knowledge based system and applications using CAS

Many researchers start their work by studying theory in order to get better insight into observed phenomena. Sometimes they cannot get the numeric values of parameters presented in the published reports. This is even more complicated when the theory is statistical and there are no closed form deterministic solutions. An original approach and method to analyzing mathematically written papers, such as Expectation-Maximization (EM) algorithm is presented in [11].

An original algorithm that combines design and synthesis step, using computer algebra system, with the

optimization for targeted implementation technology is presented in [12]. The approximation step is based on Gegenbauer polynomial and the corresponding cost function. The knowledge, in the form of mathematical expressions, is typed into CAS and thereafter is automatically performed optimization using specified criteria.

The straightforward procedure for the design and analysis of uniform and nonuniform digital systems based on approximately linear phase IIR filters and frequency response masking technique (FRM) are derived using CAS [13].

The same approach can be used for developing any algorithm, such as the aeronautical communication system that have to provide more communications capacity and to increase capabilities [14]. The improvements are necessary to be able to cope with the expected air traffic growth in future. The main idea is to automate the design procedure starting from the block diagram of the system and carrying out the implementation code on the target hardware. The role and importance of symbolic computation in communication systems is exemplified on OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). The development tools are Mathematica, and application software SchematicSolver [15].

The market for telecommunications networks and services is constantly changing. So is the regulatory approach. Technological progress creates new challenges for the creation of a level playing field between traditional and new operators and service providers. CAS can be used to analyze and develop new applications and services that can be more robust to economic impacts [16].

## ALGORITHM OF VICKERY AUCTION

In this paper we will use algorithm described in [6]. Vickery auction is the second price auction, in which the winner is the highest bidder, while the winner pays the second highest bid price to acquire the object. The true valuations of the object are denoted by  $v_i$ , and this value can be different for different  $i$  bidders. The strategy sets are  $s_i \in S_i = \{10, 20, \dots, 10n_i\}$ , where  $10 < v_i < 10n_i$ . When player A1 selects a strategy,  $s_1$  and player A2 selects a strategy  $s_2$  from the set  $S_p$  and  $s_1 > s_2$ , player A1 is the winner, and A1 pays  $s_2$  to acquire the object. In that case, the payoff of player A1 is  $p_1 = v_1 - s_2$  and the second payoff is  $p_2 = 0$ .

Suppose that  $v_1 = 40$  and  $v_2 = 20$ , and the bidding is selected from the strategy sets  $s_1 = 60$ , and  $s_2 = 50$ . The winner is A1 because  $s_1 > s_2$ , and the payoffs are  $p_1 = 40 - 50 = -10$ , and  $p_2 = 0$ . Obviously, player A1 pays 10 more than the true value for player A1.

In another case,  $v_1 = 40$  and  $v_2 = 20$ , and the bidding is selected from the set  $s_1 = 60$ , and  $s_2 = 30$ . The winner is A1 because  $s_1 > s_2$ , and the payoffs are  $p_1 = 40 - 30 = 10$ , and  $p_2 = 0$ . The player A1 pays 10 less than his true value.

Suppose that  $v_1 = 40$  and  $v_2 = 20$ , and the bidding is selected from the strategy sets  $s_1 = 20$ , and  $s_2 = 30$ . The winner is A2 because  $s_2 > s_1$ , and the payoffs are  $p_1 = 0$  and  $p_2 = 20 - 20 = 0$ . The player A1 loses this time.

The strategy of bidding with lower value than the true value is better because the payoff is larger, but the prob-





ability to win is much lower. The strategy of bidding with highest value than the true value is better because it is more promising to win, but the payoff can be lower and even negative – paying more than the true value.

The special case is when two or more bidders have the same strategy value that is the largest value, for example  $s_1=s_2$ . In this case, the winner is selected by lottery, so that the probability for each player becomes the winner is  $1/2$ . If the winner is player A1, A1 pays  $s_1=s_2$  to acquire the object, and the payoff of player A1 is the expected value,  $p_1=(v_1-s_1)/2$ , while the second player A2 has the expected value  $p_2=(v_2-s_2)/2$ .

Suppose that  $v_1=40$  and  $v_2=20$ , and the bidding is selected from the strategy sets  $s_1=30$ , and  $s_2=30$ . The winner can be A1 or A2 because  $s_1=s_2$ , and the payoffs are  $p_1=(40-30)/2=5$ , and  $p_2=(20-30)/2=-5$ . Obviously, payoff of player A1 is positive, while payoff of the second player is negative; A2 pays more than his true value.

In this paper we are describing how to program and play this auction in an attempt to determine the optimal bidding strategy with the highest payoff.

## PROGRAMMING WITH MATHEMATICA

The code for calculating the payoff is defined as a function, **payoffVickery**, that has two arguments, the true valuations of the object **vABCD**, and the bidding prices **sABCD**, where arguments are matrices. The length of matrices is equal to the number of bidders. This means that the presented code works for arbitrary number of players, where the minimal number of players is 2.

```
payoffVickery[vABCD_, sABCD_] := Module[
  {i, oABCD, nABCD, lABCD, pABCD = 0 vABCD},
  oABCD = Ordering[sABCD];
  nABCD = Last[Tally[sABCD[[oABCD]]]][[2]];
  lABCD = {oABCD[[-1]], oABCD[[-2]]};
  Do[pABCD[[oABCD[[-i]]]] = (vABCD[[oABCD[[-i]]]] -
    sABCD[[lABCD[[2]]]])/nABCD, {i, nABCD}];
  pABCD]
```

The command **Ordering** sorts all values. The number of equal largest bidders is stored in **nABCD**. The two largest bidders are computed as **lABCD**. The payoff is calculated using **Do** loop, only for largest bids. The auctioneer wants to sell and get the highest possible payment; this can be computed in a similar manner using another function, **eVickery**.

```
eVickery[vABCD_, sABCD_] := Module[
  {i, oABCD, nABCD, lABCD, eABCD = 0 vABCD},
  oABCD = Ordering[sABCD];
  nABCD = Last[Tally[sABCD[[oABCD]]]][[2]];
  lABCD = {oABCD[[-1]], oABCD[[-2]]};
  eABCD = sABCD[[lABCD[[2]]]]]
```

Another important function is defined for computing random value for each player from the set of preferred strategies, **sRandomInteger**.

```
sRandomInteger[x_, xABCD_] :=
  10 RandomInteger[{1, xABCD+x/10}]
```

At the beginning of the program, we can define the true values, **vABCD**, number of games, **nsteps**, and the initial matrices for storing results of each single game.

```
vABCD = {60, 30, 50, 20, 40};
nsteps = 4 10^4;
smX = {}; pmX = {}; emX = {};
```

This is the only knowledge that describes the Vickery auction. Once stored in the CAS, the knowledge can be used for computing any single auction, or a number of auctions with different strategies based on arbitrary probabilities. In order to prevent errors of inexperienced user, the help and test instructions can be added in a similar way as in [15].

It is important to notice that the simplicity of the code is due to the powerful built-in functions of CAS, and the newly defined functions for auction can be used as they are built-in. The new knowledge can be put at the beginning of working notebook, or it can be stored as an additional knowledge in a package that can be inputted into CAS by a simple input command.

## USING THE KNOWLEDGE FOR OPTIMIZATION

The code for different number of cases can be obtained by iterative evaluation of the defined functions for all possible values of strategies, say for  $i$  from the range -2 to 5.

```
xRange = Table[i, {i, -2, 5}];
Do[{
  xABCD = {xRange[[j]], 1, 2, 0, 1};
  SeedRandom[1];
  sABCD =
    Map[sRandomInteger[vABCD[[#]], xAB-
      CD[[#]]] &,
    Table[i, {i, Length[vABCD]}]];
  pABCD = payoffVickery[vABCD, sABCD];
  eABCD = eVickery[vABCD, sABCD],
  ...},
  {j, Length[xRange]}]
```

In this case, all possible strategies are  $i \in \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ , where the corresponding bidding prices are  $10i$ . It is interesting to notice that the random value is generated using the command **Map**.

```
Map[sRandomInteger[vABCD[[#]], xABCD[[#]]] &,
```

In order to make sure we get the same sequence of pseudorandom numbers on different occasions, the command **SeedRandom[n]** resets the pseudorandom generator, using **n** as a seed.





As an example, we can evaluate 40 000 iterations for randomly generated bidding prices with uniform distribution, with expected true values  $v_1=60, v_2=30, v_3=50, v_4=20$ , and  $v_5=40$ , that is defined as  $\mathbf{vABCD}=\{60,30,50,20,40\}$ .

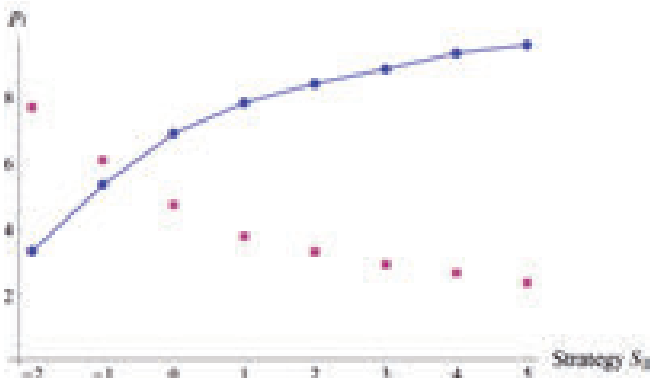


Fig. 1. Payoff  $p_1$  (solid line-circuits) and  $p_3$  (squares) for different strategies  $S_1$ .

The different strategies are defined only for the first bidder  $i \in \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ , that is  $s_{1\max} = v_1 + 10i$ , or from the set of maximal bidding prices  $s_{1\max} \in \{40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110\}$ . For all other bidders, the strategy is to have only one value,  $s_{2\max} = 30 + 10 = 40$ ,  $s_{3\max} = 50 + 20 = 70$ ,  $s_{4\max} = 20$ ,  $s_{5\max} = 30$ .

The actual bidding price is randomly selected from the range  $10 \leq s_i \leq s_{i\max}$ , with the discrete uniform distribution. Fig. 1 shows that payoff of the bidder with the highest true value  $v_1$  increases with higher  $s_{1\max}$ . The payoff of the bidder with the second highest true value  $v_3$  decreases with higher  $s_{1\max}$ .

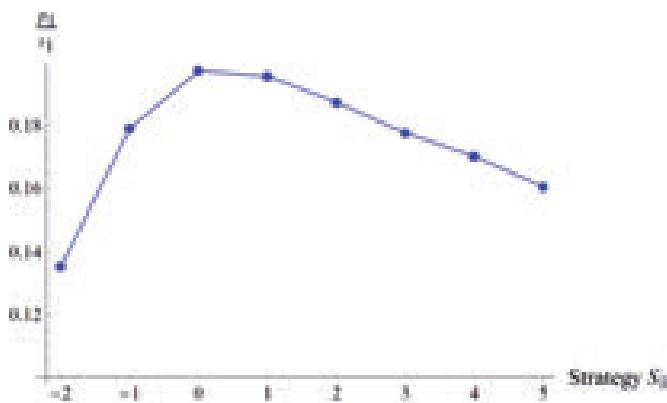


Fig. 2. Ratio of  $p_1/s_1$  for different strategies  $S_1$ .

For the bidder with the highest true value  $v_1$ , the ratio of the payoff and the true value has a maximum for the strategy 0, that is  $s_{1\max} = v_1$ , as it is presented in Fig. 2. This can lead to a conclusion that the highest bid should not be larger than the true value that is an auction without a risk.

For the bidder with the second highest true value  $v_3$ , the ratio of the payoff and the true value is a decreasing function for higher  $s_{1\max}$ , as it is presented in Fig. 3.

Let us define the difference of payoffs between two consecutive strategies,

$$\Delta p(\text{Strategy } S_i) = p(\text{Strategy } S_i) - p(\text{Strategy } S_{i-1}) \quad (1)$$

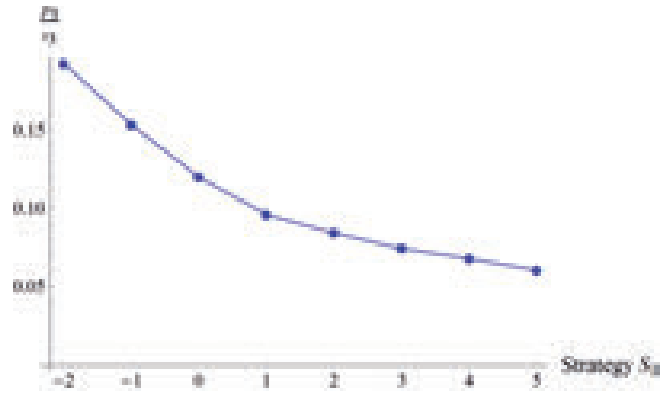


Fig. 3. Ratio of  $p_3/s_3$  for different strategies  $S_1$ .

Fig. 4 illustrates that strategy 2 is probably the optimal because the strategy 3 and 4 are more risky and without considerably increased payoffs.

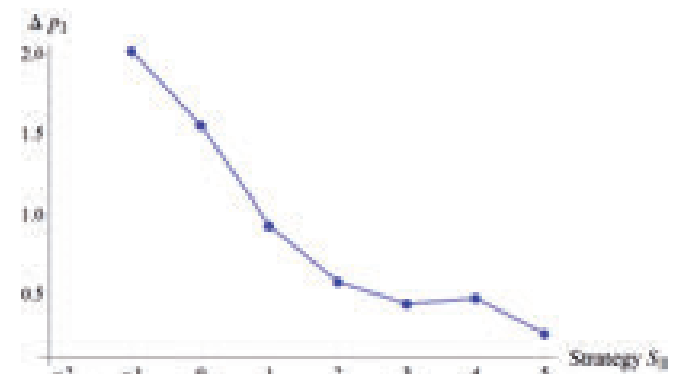


Fig. 4.  $\Delta p_1(\text{Strategy } S_1)$  for different strategies  $S_1$ .

The payment  $e$  of the auctioneer is also increasing function when bidders take a highest risk, and the expected payment is presented in Fig. 5.

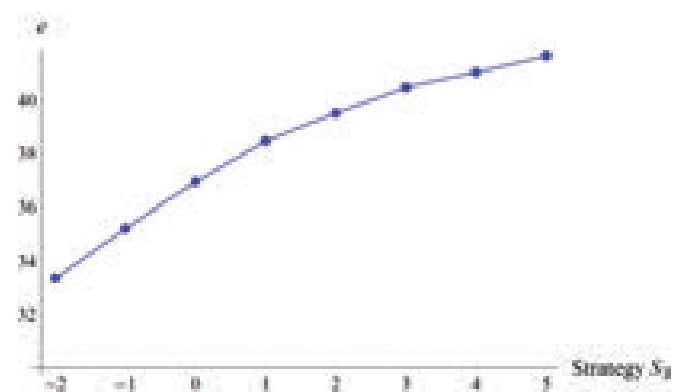


Fig. 5. Payment for different strategies  $S_1$ .

After determining the strategy for the bidder with the highest true value, the procedure can be repeated for all other players. Even more, the same program can be used for different expected true values of each bidder, and the best strategy can be selected as the most preferable solution. It should be noticed that the bidding price is randomly generated and that strategy determines the highest value of the strategy set.



## CONCLUSION

The Vickrey auction for arbitrary number of players can be easily programed using powerful commands of computer algebra systems. Assuming different strategies of players with the expected true values, the optimal strategy can be easily computed for different bidding prices.

## REFERENCES

- [1] W. Vickrey, "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders," *The Journal of Finance*, vol. 16, no. 1, pp. 8-37, March, 1961.
- [2] D. Lucking-Reiley, "Vickrey Auctions in Practice: From Nineteenth-Century Philately to Twenty-first-Century E-commerce," *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, no. 3, pp. 183-192, Summer 2000.
- [3] T. W. Sandholm, "Issues in computational Vickrey auctions," *International Journal of Electronic Commerce - Special issue: Intelligent agents for electronic commerce*, vol. 4, no. 3, pp. 107-129, March 2000.
- [4] B. Edelman, M. Ostrovsky, and M. Schwarz, "Internet Advertising and the Generalized Second-Price Auction: Selling Billions of Dollars Worth of Keywords," *American Economic Review*, vol. 97, no. 1, pp 242-259, 2007.
- [5] H. R. Varian, "Position Auctions," *International Journal of Industrial Organization*, 2007, vol. 25, pp. 1163-1178, December 2007.
- [6] T. Fukiharu, *Tools for Economic Research and Education*, Faculty of Economics, Hiroshima University, English translation from manuscripts written in Japanese, <http://home.hiroshima-u.ac.jp/fukito/Englishindex.htm>
- [7] N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, V. V. Vazirani, *Algorithmic Game Theory*, Cambridge University Press, December 2007, pp. 559-564.
- [8] S. Wolfram, *The Mathematica Book*, Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [9] W. T. Shaw, *Modelling Financial Derivatives with Mathematica*, Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- [10] S. Benninga and Z. Wiener, "The Binomial Option Pricing Mode," *Mathematica in Education and Research*, vol. 6, no. 3, 1997.
- [11] V. Mladenović, M. Lutovac, D. Porrat, "Symbolic Analysis as Universal Tool for Deriving Properties of Non-linear Algorithms – Case study of EM Algorithm," *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 11, no. 2, pp. 117-136, February 2014.
- [12] M. Lutovac, V. Pavlovic, M. Lutovac, "Automated Knowledge Based Filter Synthesis Using Gegenbauer Approximation and Optimization of Pole-Q Factors," *Electronics & Electrical Engineering*, vol. 19, no. 9, pp. 97-100, 2013.
- [13] J. D. Čertić, M. D. Lutovac, and L. D. Milić, "Approximately Linear Phase, IIR Digital Filter Banks," *Telfor Journal*, vol. 5, no. 2, pp/ 107-112, 2013.
- [14] M. Lutovac, V. Mladenović, and M. Lutovac, "Development of Aeronautical Communication System for Air Traffic Control Using OFDM and Computer Algebra Systems," *Studies in Informatics and Control*, vol. 22, no. 2, pp. 205-212, June 2013.
- [15] M. Lutovac, D. Tošić, *SchematicSolver Version 2.2*, 2010. Available: [books.google.com/books?id=9ue-uVG\\_\\_JsC](https://books.google.com/books?id=9ue-uVG__JsC)
- [16] V. D. Pavlovic, V. Mladenovic, M. Lutovac, *Computer Algebra and Symbolic Processing in Modern Telecommunication Applications: A New Kind of Survey*, in J. P. Barringer, ed, *Telecommunications: Applications, Modern Technologies and Economic Impact*, Nova Science Publishers, 2014.



## OSIGURANJE INTERNET RIZIKA

**Jasna Pak**

Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Razvoj informacione tehnologije doveo je do potrebe razvoja adekvatne osiguravajuće zaštite kako bi se odgovorilo novonastalim rizicima iz upotrebe interneta. U tradicionalne polise osiguranja unose se nove klauzule o proširenju pokrića na štete koje su posledica oštećenja ili uništenja računara ali osiguravači nude i posebne polise koje se odnose samo na internet rizike. Oni nastoje da pokriće iz osiguranja prilagode potrebama svakog osiguranika ali je često teško zadovoljiti te potrebe i proceniti rizik zbog stalnog razvoja informatičke tehnologije i njene složenosti. Još uvek se traže adekvatna rešenja koja bi bila u skladu sa propisima u oblasti osiguranja i propisima o sigurnosti informatičkih sistema i ličnih podataka. U članku se ukazuje na probleme sa kojima se suočavaju osiguravači i mogućim rešenjima na tržištu osiguranja u Srbiji u cilju razvoja novog proizvoda koji bi bio u najboljem interesu onih koji su nesumnjivo izloženi internet rizicima.

### Key words:

polisa osiguranja,  
osigurani rizik,  
zaštita ličnih podataka,  
građanska odgovornost,  
hakerski napadi,  
prekid rada.

### UVOD

Poverenje u internet i njegovu efikasnost imperativ je zdravog poslovanja, očuvanja državnih, privrednih i širih društvenih interesa i normalnog života pojedinaca i porodice. Povrede pohranjenih ličnih i drugih podataka i poslovnih informacija koje su dostupne preko interneta mogu dovesti do ogromnih imovinskih šteta. Širom sveta su svakodnevni kriminalni napadi na informatičke sisteme kao što su krađa podataka, iznuda, prevare ili privredna špijunaža. Veliki broj preduzeća su žrtve čestih hakerskih napada. U novije vreme prodavci i kupci preko interneta zbog slučajeva prevara trpe milionske štete o čemu mediji stalno izveštavaju.<sup>1</sup> Ugrožene od rizika vezanih za internet spadaju ne samo velike kompanije, javne i državne ustanove već i mala i srednja preduzeća i pojedinci koji često nisu u stanju da procene kakvom su riziku izloženi.

Da bi se učvrstilo poverenje u poslovanje zasnovano na informacionim tehnologijama države donose propise o zaštiti ličnih podataka. Konvencija Saveta Evrope zahteva od država članica da prihvate pravne standarde o zaštiti podataka o ličnosti što je učinila i Srbija koja je potpisala i ratifikovala ovu Konvenciju.<sup>2</sup>

U Evropskoj uniji je još 1995. godine doneta Direktiva o zaštiti fizičkih lica u vezi obrade ličnih podataka kao i njihovom slobodnom protoku.<sup>3</sup> Međutim, smatra se da je za sigurnost jedinstvenog informacionog tržišta potrebna veća zaštita od one koju predviđa Direktiva. Evropska komisija radi na daljem usaglašavanju propisa država članica o zaštiti podataka što će imati značajan uticaj na osiguravače i potrošače.<sup>4</sup> U izradi propisa učestvuju i predstavnici osiguravača i njihovih profesionalnih udruženja koji imaju podatke o osiguranim štetnim događajima za koje su isplaćene velike naknade iz osiguranja. Evropsko udruženje osiguravača smatra, međutim, da bi predlog uredbe o zaštiti podataka koji je izradila Komisija ograničio mogućnost osiguravača da obrađuju i koriste podatke od značaja za procenu rizika a time i utvrđivanje adekvatne premije.<sup>5</sup>

U većem broju zemalja doneti su i propisi o merama tehničke sigurnosti podataka, njihovoj stalnoj kontroli i unapređenju. Posebna državna tela sprovode nadzor nad primenom ovih propisa. Osnivaju se organizacije od javnog značaja čiji je zadatak da sprovode nadzor nad zaštitom informacionih tehnologija koje izdaju periodična obaveštenja i preporuke da bi se rizik upada u baze podataka sprečio.<sup>6</sup> Međunarodnim standardom se utvrđuje

1 Videti više u: M.E. Meinl, *Electronic Complaints: An Empirical Study on British English and German Complaints on eBay*, disertacija (Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, 2010 /hss.ulb.uni-bonn.de/2010/2122/2122.htm/.

2 Pravo na zaštitu podataka je osnovno ustavom zagarantovano ljudsko pravo zasnovano na čl. 24 Povelje Saveta Evrope o ljudskim i manjinskim pravima i Konvenciji o zaštiti lica u odnosu na automatsku obradu podataka. U Srbiji je ovo pravo predviđeno u čl. 42. Ustava (Sl. Glasnik R. Srbije 98/2006) na osnovu koga je donet Zakon o zaštiti podataka o ličnosti (Sl. Glasnik R. Srbije 97/2008).

3 Direktiva 95/46/EZ od oktobra 1995, OJ L 281/95, 23.11.1995.

4 Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation) / COM/2012/011 final - 2012/0011 (COD) /

5 Insurance Europe key messages on the European Commission's proposed General Data Protection Regulation, SMC-DAT-12-064, 3.09.2012.

6 Namačko udruženje osiguravača je dalo veliki doprinos izradi propisa o tehničkoj zaštiti informacionih sistema. Videti u: „Stellungnahme des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft



kako preduzeća i drugi subjekti mogu da zaštite svoje internet mreže i baze podataka.<sup>7</sup> Uputstva se stalno dopunjuju i usavršavaju.

Obaveza primene adekvatne tehničke zaštite uticala je na shvatanje da je zaštita od internet rizika putem osiguranja samo nepotreban trošak. Naročito oni koji ne prodaju svoje proizvode i usluge preko interneta ne smatraju osiguranje naročito korisnim. Međutim, ne može se osporiti činjenica da internet rizici ne mogu da se izbegnu ni kod onih koji primenjuju najsavremenije mere zaštite zbog čega se shvatanje o potrebi osiguranja menja. Sve više se prihvata da ono ima ključnu ulogu u zaštiti od finansijskih gubitaka. Opasnost da nastane velika šteta koja čak može da ugrozi dalji opstanak privrednog subjekta govori u prilog zaključka da će uskoro izdatak za premiju biti normalan poslovni trošak. Kada nastane šteta postavlja se složeno pitanje kako je naknaditi, ko je odgovoran i za šta. Broj dela je svake godine sve veći kao i broj sudskih sporova tako da je potreba za osiguranjem od finansijskih gubitaka koji su posledica njihove povrede sve izraženija. Koliko je u XX veku bila značajna uloga osiguravača u zaštiti od industrijskih rizika toliko je danas ta uloga značajna za korisnike informacione tehnologije. Nije dovoljno samo investiranje u sigurnosne sisteme već je i osiguranje put da se izađe na kraj sa posledicama novih rizika.<sup>8</sup> Prenos rizika na osiguranje sve više postaje sastavni deo posla upravljanja rizicima. Propisi direktno utiču na povećanje interesovanja za osiguranjem i razvoja portfelja osiguravača.<sup>9</sup>

## POSEBNE POLISE ZA OSIGURANJE INTERNET RIZIKA

Internet rizici su izričito isključeni ili ograničeno pokriveni nekim tradicionalnim osiguranjima (požara, građanske odgovornosti iz delatnosti, krađe, loma mašina, transportnih rizika).<sup>10</sup> Kod osiguranja stvari ako je računar predmet osigura-

nja uključeni su fiksno instalirani nosači podataka i programi koji su navedeni u ponudi osiguranja. Novčane štete usled gubitka podataka, prekida rada ili gubitka zarade mogu biti osigurane ako se to posebno ugovori. Međutim, da bi ove štete usled bile pokrivena osiguranjem moraju biti posledica oštećenja ili uništenja hardvera. Na savremenom tržištu osiguranja postoje različite internet polise koje pokrivaju štete prouzrokovane nestankom, oštećenjem ili manipulacijom podataka i kada hardver nije oštećen. Mogućnost proširenja pokrića na novčane štete koje nisu posledica oštećenja ili uništenja računara i nosača podataka daje novu dimenziju klasičnoj imovinskoj polisi.

Savremeno tržište osiguranja se prilagođava novim zahtevima ali još nije uspelo da pruži dovoljno dobru zaštitu pojedinim osiguranicima. Postoji značajna praznina u pokriću imovinskih rizika kako osiguranja stvari tako i osiguranja od građanske odgovornosti.<sup>11</sup> Na nekim tržištima osiguravaju se rizici koji se na drugim smatraju neosigurljivim.<sup>12</sup>

Prvi ugovori za pokriće internet rizika su zaključivani u SAD početkom osamdesetih godina XX veka i obezbeđivali su naknadu iz osiguranja za slučaj novčanih gubitaka koji su posledica povrede ličnih i poslovnih podataka, prekida rada usled hakerskog napada ili drugog uzroka, gubitka poslovnog ugleda, odgovornosti za štete trećim licima i pravne zaštite osiguranika. Rizici su osigurani nezavisno od toga šta je uzrok, propust osiguranika, propust zaposlenih ili hakerski napad. Danas su neka pokrića internet rizika standardizovana ali zbog njihove osobečnosti nije moguće koristiti iste uslove za veliki broj osiguranika (model uslove) kao što je to slučaj kod osiguranja drugih imovinskih rizika. Osiguranje treba da se prilagodi svakom osiguraniku jer su kod različitih delatnosti i internet rizici različiti stoga nije isto pokriće koje nude pojedini osiguravači. Ono je nestandardno, „kroji“ se prema osobečnosti izloženosti riziku (suma osiguranja, premija, franšiza, isključenja iz osiguranja). Osiguravajuća zaštita se pruža za od dve grupe rizika koji nastaju u nematerijalnoj, sajber sferi. To su rizici koji dovode do direktnih imovinskih gubitaka kao što su troškovi utvrđivanja uzroka štete, obaveštavanja zainteresovanih strana, otklanjanja nedostataka i ponovnog uspostavljanja kompjuterskog sistema, umanjenje prihoda i troškovi usled prestanka rada i gubitka poslova<sup>13</sup>, troškovi zbog povrede i gubitka podataka, novčani iznosi isplaćeni na ime ucene kao i troškove pružanja pravne pomoći. Pokriće šteta usled prekida rada osiguravači nerado prihvataju iako postoji interes, naročito posle učestalih hakerskih napada posle

sowie des Verbandes der privaten Krankenversicherung zum Referentenentwurf des Bundesministeriums des Innern für ein Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme, Berlin, 28.03.2013 / [www.gdv.de/](http://www.gdv.de/).

- 7 ISO 27001 o bezbednosti u oblasti informatike u cilju zaštite mreže, računara, programa i podataka od napada, štete i neovlašćenih upada. Ovaj standard koji definiše kako upravljati informatičkom bezbednošću popularan je u EU i sve više u istočnoj Aziji i SAD.
- 8 Ukupni gubici u V. Britaniji koji su posledica internet rizika su 20 mrd funti godišnje. Ceni se da je prosečna šteta većeg sajber napada 500 000 funti. Limit pokrića iz osiguranja je od 5 do 10 miliona funti. Premija za pokriće od 1 milion je oko 30 000 funti, za pokriće od 10 miliona 150 000 funti. U SAD u 2011 godini na tržištu internet osiguranja premija je bila oko 800 m \$. Očekuje se da će iznos premije usledjećim godinama biti iznad milion US \$. U SAD u nekim delatnostima i 75% preduzeća ima ovo osiguranje (Airmic Review of Recent Developments in the Cyber Insurance market and commentary on the increased availability of cyber insurance product, 8. juni 2012. str 11, dostupno na: [www.airmic.com/.../airmic-review-recent-developments-cyber-insurance](http://www.airmic.com/.../airmic-review-recent-developments-cyber-insurance)).
- 9 Cybersecurity Insurance Workshop Readout Report National Protection and Programs Directorate US Department of Homeland Security (<https://www.dhs.gov/.../cybersecurity-insurance>). Zakon SAD o zdravstvenom osiguranju iz 1996. godine koji je predvideo stroge sigurnosne standarde zaštite sigurnosti i privatnosti za lične identifikacione informacije doveo je do ogromnog povećanja tržišta. Kalifornijski zakon o zaštiti podataka (2003) imao je za posledicu veliki broj zainteresovanih subjekata koji u svojoj delatnosti imaju baze podataka da se osiguranju od odgovornosti zbog krađe podataka.
- 10 U uslovima za kombinovano osiguranje elektronskih računara, procesora i sličnih uređaja koje primenjuju neki osiguravači na tržištu osiguranja u Srbiji se predviđa da samo ako je ugovorom o osiguranju dogovoreno i obračunata odgovarajuća premija, pred-

met osiguranja mogu biti i materijalna vrednost nosača spoljnih podataka (npr. magnetne trake i diskovi) i vrednost podataka na nosačima podataka (Uslovi a.d.o. „Dunav“, juli 2003).

- 11 Danas virusom može da se prouzrokuje ne samo čisto novčana već i šteta na stvarima. Elektronski uzrok može npr. prouzrokovati eksploziju i oštećenje i uništenje stvari. Takav virus je stvoren (Stuxnet) za napad na nuklearno postrojenje. To je otvorilo nove mogućnosti za teroriste jer više ne treba da budu fizički prisutni na mestu događaja da bi izveli teroristički napad. Osiguravači već razmišljaju kako da se postave, da li da se ovakve štete apsolutno isključe iz osiguranja ili da se osiguraju pod posebnim uslovima uz pomoć države.
- 12 T. Grzebiela, Insurability of Electronic Commerce Risks / [www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2002/1435/07/14350185-obs.html](http://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2002/1435/07/14350185-obs.html) Proceedings of the 35th Hawaii international Conference on System Sciences-2002/ str. 5. Postoji tzv. siva zona koja uključuje rizike koje svi osiguravači ne žele da osiguraju ali koje neki ipak osiguravaju. Zato je nemoguće dati prihvatljivu definiciju o neosigurljivim rizicima.
- 13 Osiguranje prihoda i vanrednih troškova pokriva gubitak neto dobiti i operativnih troškova koje pretrpi osiguranik usled prestanka delatnosti u vreme otklanjanja posledica osiguranog slučaja (ISO Form CP 00 30 06 07 /2007).





kojih nije bilo moguće duže vreme nastaviti delatnost.<sup>14</sup> Drugu grupu rizika čine izvori opasnosti građanske odgovornosti za štete koje je osiguranik prema propisima građanskog prava dužan da nadoknadi trećim licima. Pored odgovornosti za štete usled povrede ličnih podataka, pokrivena je i odgovornost za štete usled povrede časti i ugleda i povreda prava intelektualne svojine (autorskih i srodnih prava, zaštićene oznake robe ili usluga, poslovne tajne). Najveći značaj se daje osiguravajućoj zaštiti od rizika odgovornosti zbog povrede ličnih poverljivih podataka koje osiguranik prikuplja, obrađuje i prenosi.

Neki osiguravači nude osiguranje fizičkim licima kao korisnicima interneta. Osiguranje se pruža u okviru osiguranja pravne zaštite ili putem posebnih polisa koje su prilagođene internet opasnostima.<sup>15</sup> Pokrivaju se troškovi analize i otklanjanja uzroka koji na društvenoj mreži mogu da ugroze nečiji ugled, zatim šteta zbog zloupotrebe identiteta, pomoć kod zaključenja ugovora i prevare kod online kupovine, obezbeđuje pravna zaštita kod povrede ličnih podataka, autorskog i srodnih prava, posledica napada hakera i dr.

Na savremenom tržištu osiguranja internet rizici koji mogu dovesti do katastrofalnih šteta, koji nastaju u ratnim okolnostima, kao posledica terorizma ili ugrožavanja infrastrukturnih sistema teško se mogu osigurati. Smatra se da država treba da utvrdi mehanizme za njihovo pokriće.

## OSIGURLJIVOST INTERNET RIZIKA

Osiguravač mora unapred da zna kakvom je riziku izložen u budućnosti. Procena internet rizika je vrlo složena. Nema dovoljno statističkih podataka na osnovu kojih bi mogla da se utvrdi verovatnoća nastanka i prosečan iznos šteta. Radi se i o riziku čiji nastanak u najvećoj meri zavisi od ljudskog faktora zbog čega je upravljanje rizicima složeno. Zato osiguravači nastoje da pronađu nove mehanizme da bi mogli da pruže zadovoljavajuće pokriće. U tom cilju posebno je značajno direktno finansiranje preventivnih mera kao i izrada poslovnih akata, uslova i tarifa, koji motivišu osiguranika da sam preduzima mere sprečavanja nastanka rizika. Da obaveze ne bi izmakle kontroli u ugovore o osiguranju unesu odredbe kojima se ograničava pokriće po štetnom događaju i u godini osiguranja, predviđa učešće osiguranika u svakoj šteti i predviđa bonus za dobar tehnički rezultat. Ove preventivne mere kao i razvoj tehnologije i novih načina zaštite doprinosi osigurljivosti rizika o čemu svedoče podaci o stalnom porastu broja ugovora.

## Okolnosti od značaja za procenu rizika

Sa stanovišta tehnike osiguranja potrebno je utvrditi veličinu i obim opasnosti i s tim u vezi cenu osiguranja. Mora se imati saznanje o prirodi i značaju rizika i merama

tehničke zaštite koje osiguranik primenjuje. Poštovanje zakonom utvrđenih mera sigurnosti je osnovni uslov za prijem rizika u osiguranje. Standardi sigurnosti se brzo menjaju, ne retko zastarevaju čim su objavljeni. Često je teško utvrditi uzrok štetnog događaja što otežava izvršenje obaveze osiguravača.<sup>16</sup> O ovim činjenicama osiguravači stalno moraju da vode računa i zato oni koji rade na poslovima osiguranja internet rizika moraju da budu dobro obučeni i da se stalno usavršavaju.

Učestalost internet rizika i obim štetnih posledica teško je utvrditi korišćenjem tradicionalnih metoda. Na ovo osiguranje ne mogu se u potpunosti primeniti standardna pravila tehnike osiguranja.<sup>17</sup> Nezavisnost pojedinačnih rizika je osnovni uslov za ravnotežu zajednice rizika. Ako veliki broj osiguranika pretrpi štete u isto vreme tada pojedinačni slučajevi ne predstavljaju nezavisne događaje. Priroda informatičkih sistema uzrokuje njihovu međusobnu povezanost što može da dovede do kumulacije velikog broja šteta i opasnost insolventnosti osiguravača.<sup>18</sup> Pravilo o disperziji rizika teško se može primeniti. Virusi mogu da se prošire sa jednog mesta na neodređeni broj računara bilo gde u svetu u kratkom vremenskom periodu. Reosiguranje je takođe u nemogućnosti da odgovori stvarnim potrebama zaštite osiguravača. Povezanost informacionih sistema preko interneta na globalnom nivou dovodi do toga da cela zemaljska kugla je mesto potencijalne kumulacije rizika. Mehanizmi reosiguranja su tada nemoćni (za razliku od prirodnih katastrofa gde je rizik ograničen na neku geografsku oblast).<sup>19</sup> Problem se rešava i tako što država pomaže u oblasti preventive (posebno donošenjem propisa kojima se obavezuju privredni i drugi subjekti na donošenje poslovnih akata o upravljanju informacionim sistemima i osposobljavanju zaposlenih) ali i ulogom poslednjeg reosiguravača.

## Utvrđivanje naknade iz osiguranja

Utvrđivanje naknade iz osiguranja je drugačije nego u osiguranju stvari. Visinu novčane štete koju je pretrpeo osiguranik ili treće lice često je teško odmeriti. To je materijalna šteta koja može biti velika (gubitak prihoda, povlačenje odobrenog zajma, gubitak započetih poslova).

Internet osiguranje je imovinsko osiguranje u kome je vladajući princip obeštećenje osiguranika. Naknada iz osiguranja treba da odgovara visini stvarno pretrpljene štete. Kako se ona u konkretnom slučaju teško može utvrditi postavlja se pitanje kako postupiti. Predvideti isplatu ugovorenog iznosa ne ulazeći u utvrđivanje visine štete suprotstavlja se principu obeštećenja. Nije isključeno da bi osiguranik mogao da dobije znatno više od pretrpljene štete i tako se obogatit. Ovaj problem je još otvoren i osiguravači različito postupaju.

<sup>14</sup> U sporu NMS services Inc.v. Hartford, 62 Fed. APPx.511 (4th Cir. 2003), osiguranik je imao pokriće prekida rada i vanrednih troškova kao posledice sajber rizika. Zaposleni je ugradio dva hakerska programa u osiguranikov network sistem što mu je omogućilo upadne u sistem i prouzrokuje veliku štetu. (Insurance Coverage for Cyber Attacks, The Insurance Coverage Law, Bulletin, Vol. 12, No. 5, juni 2013, K&GATES, Legal Insight, dostupno na sajtu www.kigates.com).

<sup>15</sup> Ovu polisu nudi jedna od najvećih multinacionalnih osiguravajućih grupa, AXA.

<sup>16</sup> W. Karten, Zum Problem der versicherbarkeit und zur Risikopolitik des Versicherungsnehmers, betriebswirtschaftliche Aspekte, Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 1972, str. 280.

<sup>17</sup> A. Jagdham, op. cit., str. 2. Les conditions d'assurabilité des cyber-risques, Risques, Cahiers des Assurances, str. 2

<sup>18</sup> T. Gabriele, op. cit. str. 7.

<sup>19</sup> Isto.



## Suma osiguranja

Da bi se utvrdio najviši iznos obaveze osiguravača prilikom zaključenja ugovora treba udrediti vrednost osiguranog interesa. Kada je prilikom zaključenja ugovora o osiguranju teško utvrditi vrednost predmeta osiguranja suma osiguranja se utvrđuje na više načina. Tako npr. ako je reč o umetničkim ili drugim vrednostima osiguravač i osiguranik sporazumno utvrđuju tu vrednost. Kada nastane osigurani slučaj osiguravač uvek može da ističe prigovor da je ugovorena vrednost iznad stvarne vrednosti i da prizna naknada koja je manja od ugovorene sume. Ima slučajeva kada se osiguranje može zaključiti i na deklarisanu vrednost, onu koju je odredio sam osiguranik, ali i ovde osiguravač naknađuje stvarno nastalu štetu. Poznato je da se u osiguranju od građanske odgovornosti limit pokriva utvrđuje po izboru osiguranika jer se ne može unapred znati koliku štetu on može da prouzrokuje drugome. Princip obeštećenja se primenjuje na taj način što se trećem oštećenom licu ne može priznati naknada koja je veća od štete koju je pretrpeo. Da bi se izbeglo da se prilikom zaključenja ugovora utvrđuje stvarna vrednost osiguranog interesa i osiguranje internet rizika se po pravilu zaključuje na vrednost koju odredi osiguranik koji najbolje zna koji iznos sume osiguranja može da zadovolji njegove potrebe za osiguravajućom zaštitom. Ako se prilikom nastanka osiguranog slučaja može nesumnjivo utvrditi da je ugovorena suma manja od stvarne štete naknada može biti do ugovorene sume. U ovakvim osiguranjima primenu pravila proporcionalnosti treba isključiti jer ono ima puni smisao onda kada se u momentu zaključenja ugovora može utvrditi tačna vrednost osiguranog interesa.

## Premija osiguranja

Jedan od razloga koji utiče na to da osiguranje internet rizika nije još uvek dovoljno razvijeno je visoka premija. Osiguravači su sve više svesni te činjenice i priznaju značajne popuste onim osiguranicima koji preduzimaju preventivne mere. Kada se radi o osiguranjima rizika na čiji nastanak utiče ponašanje osiguranika premija zavisi u dobroj meri od tehničkog rezultata. Osiguranicima koji u relevantnom periodu imaju dobar tehnički rezultat priznaje se popust na premiju, a onima koji imaju loš rezultat plaćaju veću premiju. To je slučaj i u osiguranju internet rizika koji ne retko nastaju usled radnji ili propusta zaposlenih. Osiguravaču su važni podaci o tome koji su sigurnosni sistemi ugrađeni kako bi se sprečio nastanak rizika ili ograničile njegove štetne posledice. Prate se aktivnosti osiguranika na poboljšanju sistema sigurnosti u osiguranju delatnosti, zahtevaju preduzimanje određenih mera, od osiguranika se traži da vodi računa o usavršavanju i nadzoru zaposlenih koji mogu namerno ili slučajno da prouzrokuju nastanak rizika. U osiguranju internet rizika saradnja osiguravača i osiguranika je stalna. Primena zakonskih mera sigurnosti kao i mera koje zahteva osiguravač utiče značajno na smanjenje premije.

## RIZICI VEZANI ZA „INTERNET OBLAK“

Neke organizacije podatke sa svojih računara ne čuvaju na vlastitim, nego na serverima kompanija koje ih čini dostupnim preko interneta. Podaci kompanije se ne nalaze u centralnom računaru kompanije, nego u „virtualnom oblaku“, serverima internetskih ponuđača. Postavlja se pitanje kako se obezbeđuje sigurnost pohranjenih podataka, da li o tome brine organizacija čiji su podaci ili internetska kompanije koje nude usluge pohranjivanja podataka. Podaci mogu da se nalaze na računarima u više zemalja pa se postavlja pitanje koji se propisi o zaštiti podataka primenjuju, da li zemlje subjekta čiji su podaci ili zemlje gde se server nalazi. Osiguravači o tome moraju da vode računa jer se propisi razlikuju od zemlje do zemlje i to direktno utiče na veličinu osiguranog rizika. Oni koji pohranjuju svoje podatke u „oblaku“ (cloud-u) trebalo bi da kontrolišu rad onoga kod koga se podaci pohranjeni. Najčešće se ugovorima između ova dva subjekta ne reguliše pitanje odgovornosti bezbednosti podataka kada je provajder renomirana kompanija, što nije dobro jer u svakom, pa i u najboljem sistemu, može biti slabosti. Unošenje klauzule o odgovornosti u ugovore u pružanju ovih specifičnih usluga često se ne unose jer mnogi korisnici nemaju dobru pregovaračku poziciju.<sup>20</sup> Osiguravači moraju da znaju ko je odgovoran za štete usled povrede podataka. Ako je na serveru internetske kompanije više korisnika može doći do kumulacije rizika, hiljade korisnika mogu biti istovremeno pogođeni i jedan napad može dovesti do insolventnosti osiguravača. Kada pitanje odgovornosti nije regulisano ugovorom osiguravač teško može da ostvari pravo na regres po osnovu subrogacije. Kako je primena opštih pravila građanskog prava o odgovornosti teško primeniti u ovakvim slučajevima zbog problema utvrđivanja uzročne veze između propusta i nastale štete i krivice uputno je da se pitanje odgovornosti reguliše ugovorom. Kada bi osiguranje zaključili i korisnik i provajder praznine u pokriću ne bi bilo. Ovaj bi problem mogao da se reši i posebnim propisom ali još nije bilo takvih pokušaja ni u razvijenim zemljama. Ima opreznih provajderam koji znaju da bi u nekim slučajevima mogla da se utvrdi uzročno-posledična veza između internet rizika i njihovog propusta i zaključuju osiguranje od opšte profesionalne odgovornosti (E&O).<sup>21</sup>

## OSIGURANJE RIZIKA POVREDE LIČNIH PODATAKA

Propisi o zaštiti podataka obavezuju one koji sa njima raspolazu da preduzmu sve poznate mere zaštite a ako do povrede dođe o tome odmah obaveste one o čijim se podacima radi.<sup>22</sup> Troškovi ovog obaveštavanja mogu biti

20 Za utvrđivanje odgovornosti mogu pomoći ISO standardi o sigurnosti u oblasti informatičke tehnologije. Radi se na utvrđivanju standarda samo za cloud sigurnost. Međunarodno udruženje za računarsku sigurnost izradila je cloud sertifikat program, Cybersecurity Insurance Readout Report, op. cit. Str. 24.

21 E&O je osiguranje koje pokriva odgovornost za štete usled profesionalnih propusta osiguranika.

22 O značaju podataka o osiguranicima govori činjenica da je Savet Evrope doneo Preporuku u vezi zaštite ličnih podataka prikupljenih u okviru delatnosti osiguranja. Način na koji osiguravač dolazi do ličnih podataka mora da bude dozvoljen, a dobijeni podaci



izuzetno visoki. Rizik često nastaje namernim postupkom zaposlenih. U praksi osiguranja zabeleženi su slučajevi da službenici državnih organa kojima su podaci građana dostupni iste dostave osiguravačima i od njih dobijaju značajnu naknadu.<sup>23</sup> Poslednjih decenija, iskustvo u domenu zaštite podataka o ličnosti pokazalo je neophodnost određivanja organa koji će se brinuti o zaštiti podataka, bar kada je reč o velikim privrednim društvima. Društva mogu da upoznaju svoje zaposlene o odredbama zakona putem obuka. Osim toga, društva mogu da obavežu zaposlene da se pismenim putem obavežu na poštovanje službene tajne.<sup>24</sup>

Gubitak podataka može dovesti do ogromne štete, kako direktne tako i štete licima o čijim se podacima radi koja mogu da podnesu zahtev za naknadu štete na osnovu zakona o zaštiti podataka.<sup>25</sup> Kada preduzeće izgubi poverljive podatke bilo putem upada hakera ili namere ili nepažnje zaposlenih klijenti gube poverenje i to dovodi do smanjenja njegovog ugleda.<sup>26</sup> Osnovno pokriće koje se se nudi za rizik povrede podataka je građanska odgovornost za štete koje su posledica povrede. Dalje pokriće obuhvata troškove u vezi upravljanja krizom. Hakerski napad ima za posledicu veliku štetu. Podaci mogu biti izmenjeni, oštećeni, obrisani ili uništeni. Pokriveni mogu biti i troškovi ponovnog uspostavljanja baze podataka. Ako sistem ne radi nastaje dalja šteta. Naknada gubitka prihoda i troškova može da se osigura kao osnovno ili dopunsko pokriće.<sup>27</sup>

obrađivani u skladu sa pravilima struke osiguranja. Osiguranik mora na jasan način da bude informisan o svrsi korišćenja njegovih podataka, a osiguravač koji obrađuje podatke može da koristi dobijene informacije isključivo u cilju izvršenja radnji potrebnih za zaključenje, sprovođenje i izvršenje ugovora o osiguranju. <https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=543709&SecMode=1&DocId=295462&Usage=2/>

- 23 Prema istraživanju časopisa Handelsblatt uključeno je bilo preko 10.000 službenika (policajaca, prosvetnih radnika, poreskih službenika i dr.) od kojih su dobijane informacije o fizičkim licima koji nisu kod njih osigurani (prezime, ime, adresa, lični podaci). Društvo za osiguranje je plaćalo je po 50 evra nastavniciima za informaciju o novom učeniku. Ukoliko bi došlo do zaključenja ugovora o zdravstvenom osiguranju, nastavnik bi bio nagrađen sa 150 evra, dok bi u slučaju zaključenja ugovora o osiguranju života dobijali po 600 evra.
- 24 Član 35. Zakona o zaštiti ličnih podataka, Službeni glasnik R. Srbije,
- 25 Savezni zakon o zaštiti podataka (čl. 43 st. 2) Nemačke predviđa kaznu od 300 000 evra u slučaju povrede podataka klijenata. Očekuje se da će uredba EU o zaštiti podataka biti doneta do kraja 2014 godine koja će uticati na pooštrenje odgovornosti za gubitak podataka. To će nesumnjivo doprineti povećanju zahteva za osiguravajućom zaštitom. Postoji obaveza prijave nadležnom organu povrede podataka u roku od 24 sata od saznanja za povredu. Kazna koju predviđa uredba je do 2% od ukupnog prihoda (obuhvaćen je i prihod od poslova u inostranstvu). Član 57. Zakona o zaštiti podataka o ličnosti R. Srbije predviđa kaznu od 50.000 do 1.000.000 din. pravno i odgovorno lice u pravnom licu od 5.000 do 50.000 dinara što je znatno niža kazna od onih u pravu država članica EU.
- 26 Vodič za rukovanje podacima o ličnosti u privatnom sektoru (Poverenik za zaštitu podataka i transparentnost Švajcarske konfederacije, str. 10, izvor: <http://www.edoeb.admin.ch/daten-schutz/00628/00629/00633/index.html?lang=fr>)
- 27 U Nemačkoj ima 450 miliona ugovora o osiguranju sa ličnim podacima. <http://gdv.de/2012/07/das-krisenreaktionszentrum-fur-IT-Sicherheit-der-Versicherer>. Saradnja države, privrednih preduzeća i društava za osiguranje doprinosi većoj bezbednosti podataka i omogućava sprovođenje osiguranja.

## ZAKLJUČAK

Na tržištu osiguranja razvijenih zemalja neki internet rizici se osiguravaju, neki delimično a neki se ne pričaju u osiguranje. Ovi novi rizici su za neka privredna društva daleko veća opasnost od klasičnih industrijskih rizika i zato u razvijenim zemljama zahtevi za osiguranjem rastu. Države su zainteresovane za razvoj osiguranja jer osiguravači značajno doprinose preduzimanju preventivnih mera, a informacioni sistemi se posle nezgode brže uspostavljaju što je od velikog značaja za normalno obavljanje privrednih aktivnosti i državnih i javnih poslova. U Srbiji interesovanja za osiguranjem internet rizika nema iako je rizik prisutan. Rašireno je pogrešno shvatanje da standardne polise za osiguranje stvari i građanske odgovornosti već pokrivaju i ove rizike. Ni domaći osiguravači ne pridaju značaj uvođenju i razvoju ovog savremenog osiguranja, a takav stav opravdavaju time da se radi o nepoznatom, teško procenjivom riziku. Dok se u razvijenim zemljama postavlja pitanje kako da se uklone prepreke koje sprečavaju osiguravače da nude relevantnije polise većem broju klijenata za nižu cenu u manje razvijenim zemljama se razmišlja da li da se uopšte krene sa ovim osiguranjem. Zato je pomoć države od značaja. Trebalo bi osnovati domaći pul reosiguranja sa učešćem države i doneti zakon koji bi utvrdio uslove za pokriće internet rizika. Na tome se u svetu uveliko radi. Značaj informatičke tehnologije je veliki i za Srbiju i mora se voditi računa o finansijskoj sigurnosti onih koji su izloženi novim rizicima.

## LITERATURA

- [1] A. Jaghdam, Les conditions d'assurabilité des cyber-risques, Risques, Les cahiers de l'assurances, 77/2014.
- [2] G. Allen, Cyber Risk and Insurance- A Reality Check, Willis North America, October 2004-White Paper,
- [3] N. Ligtelijn/S. Favaretto, Assurance sur internet : La croissance en marche, Risques, Les cahiers de l'assurances, 77/2014.
- [4] J. Behrends, Cyber-Versicherung haben eine grosse Zukunft, Versicherungs Wirtschaft 2/2013
- [5] M.E. Meinel, Electronic Complaints: An Empirical Study on British English and German Complaints on eBay (Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn (dostupno na: [hss.ulb.uni-bonn.de/2010/2122/2122/htm](http://hss.ulb.uni-bonn.de/2010/2122/2122/htm))
- [6] M. Greisiger, Cyber Risks-Developing Layered Safeguard Controls, Business Insurance, White Paper, [www.BusinessInsurance](http://www.BusinessInsurance)
- [7] T. Grzebiela, Insurability of Electronic Commerce Risks
- [8] [/www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2002/1435/07/14350185-obs.html](http://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2002/1435/07/14350185-obs.html) Proceedings of the 35th Hawaii international Conference on System Sciences-2002/
- [9] W. Karten, Zum Problem der versicherbarkeit und zur Risikopolitik des Versicherungsnehmers, betriebswirtschaftliche Aspekte, Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 1972Internet Liability Exposures and the Insurance Response, [www.nzila.org/.../Gary\\_Thomas\\_technology.pdf](http://www.nzila.org/.../Gary_Thomas_technology.pdf)





- [10] Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation) /COM/2012/011 final - 2012/0011 (COD) /
- [11] Airmic Review of Recent Developments in the Cyber Insurance market and commentary on the increased availability of cyber insurance product, 8. juni 2012. str 11, [www.airmic.com/.../airmic-review-recent-developments-cyber-insurance](http://www.airmic.com/.../airmic-review-recent-developments-cyber-insurance).
- [12] Cyber Security Insurance Workshop Readout Report, National Protection and Programs Directorate US Department of Homeland Security, (<https://www.dhs.gov/.../cybersecurity-insurance>).
- [13] Internet Liability Exposures and the Insurance Response [www.nzila.org/.../Gary\\_Thomas\\_technology.pdf](http://www.nzila.org/.../Gary_Thomas_technology.pdf)
- [14] The Betterley Report, Coverage of Cyber Risk, [www.betterley.com/blog](http://www.betterley.com/blog)
- [15] Managing Cyber Security as a Business Risk: Cyber Insurance in the Digital Age, Ponemon Institute, [www.ponemon.org](http://www.ponemon.org)
- [16] Stellungnahme des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft sowie des Verbandes der Privaten Krankenversicherung zum Referentenentwurf des Bundesministerium des Innern für ein Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit Informationstechnischer Systeme, Berlin 2013, [www.gdv.de](http://www.gdv.de)

## INTERNET RISK INSURANCE

### Abstract:

The development of information technology triggered the need to provide adequate insurance protection and cope with the consequences of newly emerged risks. The traditional insurance policies are written with new clauses expanding the coverage for damages that are the result of partial or total destruction of computer, but insurers also offer special policies that apply only to Internet risks. Insurers are trying to adapt the coverage to the individual needs of the insured, but is often difficult to meet the requirements and to carry out the risk assessment because of the continuous development of information technology and its complexity. The most adequate solutions that would be in accordance with existing regulations in the field of insurance and regulations on the protection of information systems and personal data are yet to be found. The article points out the problems that insurers meet in relation with specific risks and the possible solutions for the insurance market of Serbia in order to develop a new product that would be in the interest of those who are undoubtedly exposed to Internet risks.

### Key words:

Insurance policy,  
Risks insured,  
Protection of private data,  
Public liability,  
Hackers attacks,  
Business interruption.





## PRIMENA INTERNETA U KOMUNIKACIJI TELEFONSKIH KORISNIKA U RURALNIM OBLASTIMA – MODIFIKACIJA POSTUPKA PRENOSA SIGNALIZACIJE

Aleksandar Lebl, Dagan Mitić, Žarko Markov

IRITEL a.d., Srbija

### Abstract:

Rad prikazuje kako se primenom Interneta može ostvariti govorna telefonska komunikacija korisnika u oblastima bez dovoljno razvijene telekomunikacione infrastrukture. Analiziraju se načini prenosa telefonskih signala preko Interneta, a posebno načini slanja telefonske signalizacije. Na kraju se prikazuje kako je poboljšan metod slanja signalizacionog kriterijuma identifikacije pozivajućeg pretplatnika preko Interneta u odnosu na ono što je omogućeno Internetskim preporukama. Analizirane su performanse novog postupka u pogledu kašnjenja u prenosu, potrebnog kapaciteta za prenos signala preko Interneta i verovatnoće greške u prenosu.

### Key words:

telefonski korisnici,  
ruralne oblasti,  
telefonska signalizacija,  
gejtvej,  
identifikacija pozivajućeg  
pretplatnika.

### UVOD

Savremeni razvoj telekomunikacija doneo je sa sobom sve veću primenu Interneta. Internet je prodro u sve oblasti ljudskog života: obrazovanje, poslovanje, privredne delatnosti, itd. Jedan bitan element primene Interneta danas je i komunikacija među ljudima.

Kada govorimo o savremenim sistemima komunikacije, obično prvo pomislimo na raznovrsne servise, koji su dostupni korisnicima u razvijenim oblastima, razvijenim zemljama, ili gradskim sredinama. Međutim, još uvek postoje mnoge nerazvijene zemlje, ili nerazvijene, ruralne oblasti u, inače, naprednijim zemljama, gde problem predstavlja obična, govorna komunikacija među ljudima. U tim oblastima nedostaje kablovska mreža, koja bi omogućila klasičnu telefonsku komunikaciju. Takođe, klasični telefonski komutacioni sistemi su udaljeni od korisnika, tako da je neophodna i izgradnja telefonskih centrala, a ne samo kablovske mreže. Pošto se radi o retko naseljenim oblastima, često se postavlja i pitanje ekonomske isplativosti izgradnje kompletne telekomunikacione infrastrukture.

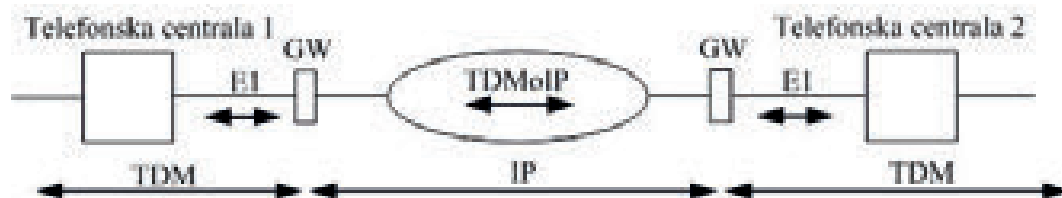
U ovakvim slučajevima primena Interneta predstavlja jedno moguće rešenje. U prvom delu ovog rada bavimo se načinima primene Interneta u ostvarivanju telefonskih funkcija u nerazvijenim zemljama i nerazvijenim ruralnim oblastima. Postupci, potrebni da bi se ostvarile ove funkcije prilično davno su razrađeni u literaturi i definisani međunarodnim preporukama, na bazi čega postoje i mnoga primenjena rešenja. Ovi postupci nisu uključivali postupke slanja nekih signalizacionih kriterijuma klasične telefonije preko Interneta. Jedan od signala, čije slanje nije bilo definisano, je signal identifikacije pozivajućeg

pretplatnika (*caller ID*). Zato se u drugom delu rada govori o tome kako smo definisali slanje ovog signala preko Interneta.

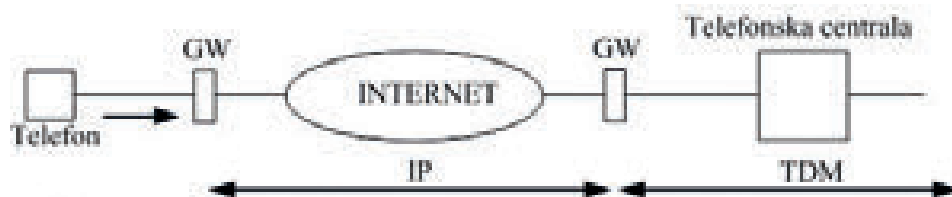
### MOGUĆI NAČINI OSTVARIVANJA TELEFONSKE VEZE PREKO INTERNETA

Problem ostvarivanja telefonske veze u nerazvijenim područjima nosi sa sobom problem premošćavanja velikih prostora, u kojima ne postoji razvijena telekomunikaciona infrastruktura, niti se ona lako može izgraditi. Na Sl.1, prikazani su mogući načini rešavanja ovih problema primenom Interneta.

Prema strukturi na Sl.1a, telefonski korisnici u udaljenoj oblasti spojeni su na telefonsku centralu (Telefonska centrala 1) [1]. Ovo može biti sasvim mala telefonska centrala, ukoliko je posmatrana oblast slabo naseljena (eventualno kućna centrala). Signali na izlazu ove telefonske centrale formiraju digitalni vremenski multipleks (*time division multiplex* – TDM). Planirano je da se ovakva telefonska centrala povezuje sa drugim telefonskim centralama preko digitalnih multipleksnih linkova (na primer, E1 linkovi). Zbog značajne prostorne udaljenosti do druge telefonske centrale, klasični E1 linkovi zamenjuju se IP linkovima. Oni mogu biti realizovani optičkim linkovima ili, verovatnije, bežičnim linkovima. Da bi ostvario prelaz sa E1 linkova na IP linkove, u blizini telefonske centrale 1 postavlja se gejtvej (*gateway* - GW), koji obavlja potrebnu konverziju signala u oba smera. U smeru od telefonske centrale, GW paketizuje E1 signale u IP pakete, formirajući TDM over IP signal (TDMoIP). U obrnutom smeru vrši se depaketizacija TDMoIP signala u TDM signale.



Sl. 1a



Sl. 1b

Sl. 1. Mogući načini ostvarivanja telefonske veze posredstvom Interne

Na drugoj strani IP linka postoji, takođe, GW, čiji je zadatak da E1 signale vrati u svoj izvorni oblik, kako bi se oni koristili u telefonskoj centrali (Telefonska centrala 2).

Drugi mogući scenario priključivanja udaljenih telefonskih korisnika prikazan je na Sl.1b, [1], [2]. U ovom slučaju telefonska centrala ne postoji u blizini telefonskih korisnika, tako da se u blizini telefonskog priključka (ili više njih) nalazi GW. U ovom slučaju GW vrši paketizaciju digitalizovanih govornih signala sa pretplatničke linije. Na njegovom izlazu formira se IP link, kojim se paketi-zovani signali šalju prema telefonskoj centrali. Na drugoj strani IP linka nalazi se GW, koji depaketizuje govorne signale i vraća ih u oblik, koji može da koristi pretplatnički priključak u telefonskoj centrali.

## POSTUPAK SLANJA SIGNALIZACIONIH KRITERIJUMA PREKO INTERNETA

Pouzdan i jasno definisan postupak prenosa signalizacionih kriterijuma predstavlja važan element u ostvarivanju svih telefonskih veza. Samim tim, posebna pažnja posvećuje se tehnikama slanja signalizacionih kriterijuma preko Interneta.

Zavisno od toga koji se od dva mrežna scenarija sa Sl.1, primenjuje, različiti signalizacioni kriterijumi se šalju preko Interneta. U slučaju primene scenarija sa Sl.1a, preko Interneta se šalju linijska i registarska signalizacija između telefonskih centrala (na primer, jednobitska i dvobitska linijska signalizacija i registarska signalizacija). U slučaju primene scenarija sa Sl.1b, preko Interneta se šalju telefonski signali (birački impulsi, tonski signali).

Pod prenosom signalizacionih kriterijuma u Internet mreži mogu se podrazumevati sledeći postupci [1]:

- ♦ direktno paketizovanje TDM signala uključuje u sebi i paketizovanje signalizacije, tako da se, kada se u kanalima E1 linka šalju signalizacioni kriterijumi, vrši njihovo paketizovanje u TDMoIP signal. U ovom slučaju isti put se koristi za slanje govornog signala i signalizacije;
- ♦ prenos klasičnih telefonskih signala podrazumeva učeurenje telefonskih signala u Internetske paketi-

zovane poruke i njihovo slanje, sa ili bez tumačenja značenja signala u paketskom delu mreže;

- ♦ paketizovanje mrežnih signalizacionih kriterijuma (signala koji se šalju između telefonskih centrala) i njihovo slanje preko Interneta posebnim paketskim ili IP *trunk*-om;
- ♦ prenos telefonskih signala između telekomunikacione mreže i Internetske mreže, što podrazumeva da GW na sučelju dve mreže ima mogućnost tumačenja značenja pojedinih signala u obe mreže i mogućnost prevođenja signala iz jedne mreže u drugu mrežu;
- ♦ direktno formiranje signala koji se koriste u IP mreži bez da se prvo formiraju signali klasične telefonije, a zatim konvertuju u odgovarajuće IP pakete, u ovom slučaju postoji samo paketska mreža, a TDM (odnosno klasična telefonska mreža) ne postoji.

## POSTUPCI PRENOSA TELEFONSKE SIGNALIZACIJE PREKO INTERNETA

U prenosu telefonske signalizacije preko Interneta koriste se tri osnovna postupka.

Prvi postupak direktno proizlazi iz opisa scenarija prikazanog na Sl.1a. U ovom slučaju paketizuje se kompletan sadržaj E1 linkova, bez ulaženja u tumačenje namene signala u pojedinim kanalima u toku veze. Formira se TDMoIP signal. Ako se u kanalu E1 linka trenutno prenose signalizacioni kriterijumi, oni će biti paketizovani u IP pakete i tako preneti do mesta gde se depaketizuju i vraćaju u svoj izvorni oblik. Ovakav način prenosa signalizacije je najbrži, jer na kašnjenje u prenosu utiče samo vreme potrebno za paketizaciju i depaketizaciju signala.

Drugi postupak sastoji se u određivanju svojstava (parametara) signala. Najčešće su to frekvencija (frekvencije) koja (koje) čine signal, nivo signala i trajanje signala. Ako se signalizacioni kriterijum sastoji od nekoliko delova, za svaki deo posebno se određuju frekvencije i trajanje signala. Tako određena svojstva signala prenose se u sklopu IP paketa. Na mestu prijema na izlazu iz IP linka rekonstrui-



še se signal na osnovu svojih parametara. Ovakav način prenosa je sporiji nego paketizovanje u TDMoIP signal, jer na kašnjenje pored vremena potrebnog za paketizaciju utiče i vreme neophodno da se odrede parametri signala, ali zahteva manji kapacitet na IP linku.

Treći postupak sastoji se u tumačenju značenja signala, odnosno prepoznavanju signala. Kada se prepozna konkretan signal, preko IP linka se prenosi kôd događaja, tj. kod prepoznatog signala. Ovakav način slanja signalizacionih kriterijuma je najsporiji (sporiji od prethodna dva postupka), jer je neophodno da protekne kompletno trajanje jednog perioda signala, da bi se protumačilo njegovo značenje. U pogledu potrebnog kapaciteta IP linka, ovakav način zahteva manji kapacitet nego prethodna dva postupka. Pored toga, prednost ovakvog načina prenosa signalizacionih kriterijuma je što se oni na mestu prijema mogu rekonstruisati u svom nominalnom obliku. Naime, u prethodna dva slučaja na mestu prijema rekonstruisani signal zadržava elemente degradacije svoga kvaliteta unete na predajnom delu telefonske veze (slabljenje, odstupanje detektovane frekvencije signala u odnosu na tačno generisanu, uneti šum). Kada se signali prenose svojim kôdovima događaja, izbegava se ovakva degradacija kvaliteta veze.

Slanju signala preko kodova događaja posvećena je posebna pažnja u ovom radu.

## SLANJE SIGNALA IDENTIFIKACIJE POZIVAJUĆEG KORISNIKA PREKO INTERNETA

Prvi korak u analizi, koju smo sproveli, bio je da se upoznamo sa time koji su telefonski signali definisani da se šalju preko Interneta trećim postupkom (korišćenjem kôdova događaja), kako je to naznačeno u prethodnom poglavlju. Analiza je obuhvatila signale u slučaju primene oba scenarija, kako je to prikazano na Sl.1. Ovi postupci slanja su detaljno prikazani i definisani u RFC preporukama [3], [4], [5]. Uočeno je da ovim preporukama nije definisano slanje signala identifikacije pozivajućeg pretplatnika (*callerID* - CID) primenom kôdova događaja. Zato smo definisali postupak slanja ovog signala pomoću kôdova događaja. Postupak je primenljiv u slučaju scenarija prikazanog na Sl.1b.

CID signal se formira kao FSK (*frequency shift keying*) signal [6], [7]. Svaki bit, čija je vrednost 1, koduje se kao signal frekvencije 1300Hz, dok se bit, čija je vrednost 0, koduje kao signal frekvencije 2100Hz. Brzina slanja bitova informacije je 1200 bit/s. CID signal se može slati vezano za pozivni signal (*ringing*) i u tom slučaju se šalje posle upućivanja prvog pozivnog signala (tj. u pauzi između prva dva pozivna signala). Pored toga, može se slati nezvezano za pozivni signal. U ovom, drugom, slučaju slanju CID signala prethodi slanje jednog od sledeća tri signala (*alerting signal*): kratkotrajno slanje pozivnog signala (*Ringin Pulse Alerting Signal* – RP-AS), slanje specifičnog tonskog signala (*Dual Tone Alerting Signal* – DT-AS), koji se formira od dve frekvencije (dvotona) ili obrtanje polariteta pretplatničke petlje praćeno dvotonom (*line reversal followed by DT-AS* – RP+DT-AS).

Preporukama [6], [7] precizno su definisani vremenski odnosi koje moraju da zadovolje CID signali u odnosu na

ostale signale sa kojima se zajedno šalju. Ovi neophodni vremenski odnosi moraju ostati zadovoljeni i posle reprodukcije CID u prijemnom GW. O tome smo vodili računa prilikom definisanja novog postupka slanja CID signala preko Interneta.

Slanje CID signala uvek je povezano sa slanjem još jednog signala (pozivnog signala ili *alerting* signala - AS) i oni tek zajedno imaju potrebno značenje. Ova dva signala možemo prikazati odvojenim kôdovima događaja ili jednim kôdom događaja. U prvom slučaju, na primer, postoji jedan kôd događaja za DT-AS signal i drugi kôd događaja za CID signal. U drugom slučaju jedinstvenim kôdom događaja definiše se slanje DT-AS signala zajedno sa CID signalom.

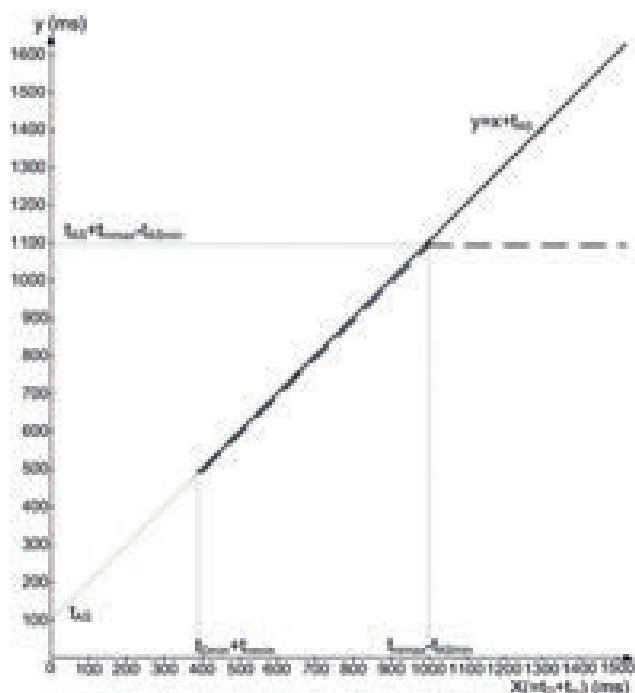
U Tabeli 1 prikazani su vremenski odnosi između originalnog signala i reprodukovano signala (maksimalno kašnjenje početka reprodukcije), kao i kašnjenje, koje je potrebno uvesti u prijemnom GW od momenta kada on primi paket poruke vezane za slanje CID signala i od kada bi reprodukcija, praktično, mogla da počne [8]. Podaci su dati posebno za kodovanje sa dva kôda događaja i sa jednim kôdom događaja. Pored situacija u kojima se šalje CID signal, dati su i podaci za slučaj slanja samo pozivnog signala bez CID signala.

Uočljivo je da je maksimalno kašnjenje reprodukcije manje u slučaju kodovanja korišćenjem dva odvojena kôda događaja. S druge strane, potrebno je voditi računa o unošenju potrebnog kašnjenja pri reprodukciji u prijemnom GW, o čemu ne treba voditi računa ako se slanje vrši korišćenjem jedinstvenog kôda događaja.

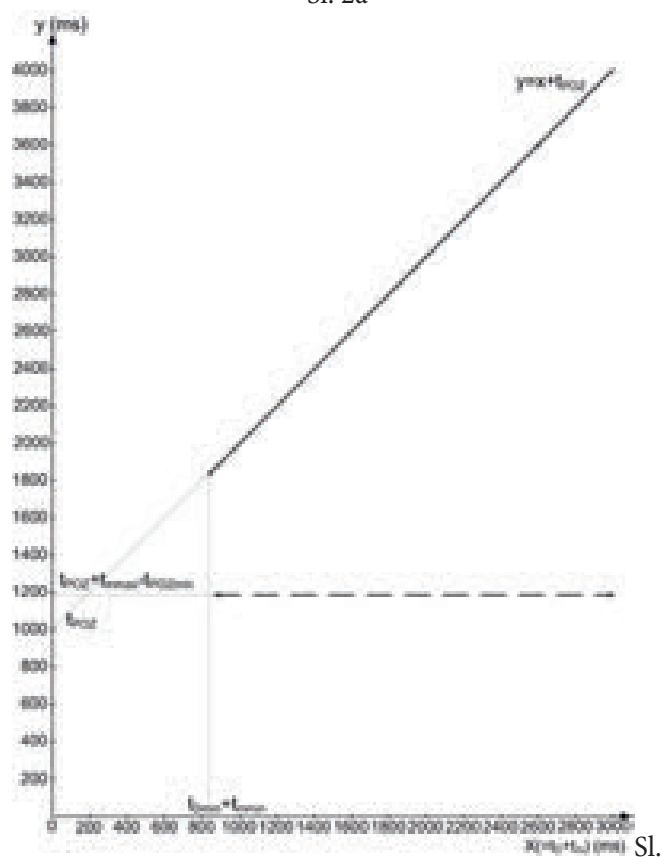
TABELA 1 VREMENSKI ODNOSI PRI REPRODUKCIJI CID SIGNALA

Opis slanja	Maksimalno kašnjenje početka reprodukcije (ms)		Kašnjenje koje treba uvesti u prijemnom gateway-u (ms)	
	2 kôda događaja	1 kôd događaja	2 kôda događaja	1 kôd događaja
Poziv + CID	1280	4180	180	0
Samo poziv	1280	3100	180	0
DT-AS + CID	1100	1690	990	0
RP-AS + CID	1180	2180	880	0
LR + DT-AS + CID	1080	1780	1080	0

Na Sl.2, prikazana su kašnjenja u reprodukciji signala, koji prethodi CID signalu u funkciji dužine CID poruke i dužine signala sa kojim je CID signal povezan pri svom slanju. Sl.2a, se odnosi na slučaj kada slanje tonskog signala prethodi CID signalu, a Sl.2b, na slučaj kada slanje poziva prethodi CID signalu. Isprekidanom linijom prikazana je vrednost kašnjenja za slučaj kodovanja pomoću dva kôda događaja, dok je punom linijom prikazana vrednost kašnjenja za slučaj kodovanja pomoću dva kôda događaja. Na apscisi je predstavljena zbirna vrednost trajanja CID poruke ( $t_m$ ) i vremenskog intervala između završetka signala, čije slanje prethodi CID signalu i samog početka CID signala.



Sl. 2a



2b

Sl. 2. Kašnjenja u reprodukciji CID signala

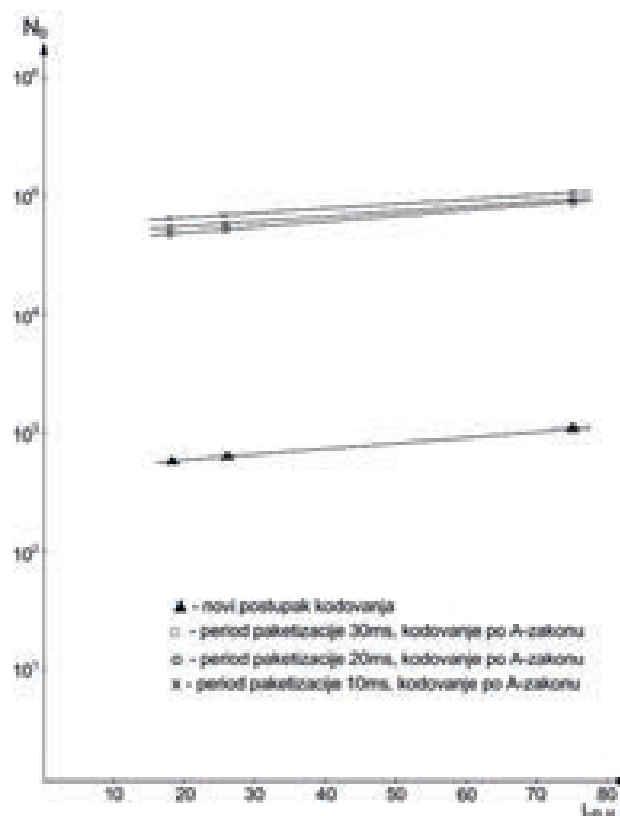
Posmatrajući vremena kašnjenja u reprodukciji CID signala korišćenjem jednog i dva kôda događaja, može se zaključiti da u slučaju slanja CID signala pridruženog pozivu treba težiti, kad god je moguće, da se koriste dva odvojena kôda događaja za poziv i CID, jer se dobijaju manja kašnjenja. U slučaju slanja zajedno sa *alerting* signalom, treba težiti slanju sa zajedničkim kôdom događaja za AS i CID. Naime, za slučaj kraćih CID poruka, koje se javljaju daleko češće nego dugačke poruke, dobijaju se

ista kašnjenja kao i u slučaju slanja pomoću dva odvojena kôda događaja. Ovakvo slanje sa jednim kôdom događaja je jednostavnije nego slanje sa dva kôda događaja, tako da ga treba primenjivati kada se dobijaju ista kašnjenja za oba postupka slanja.

U Tabeli 2 prikazan je potreban kapacitet za slanje CID poruke preko Interneta, u poređenju sa načinom slanja gde se vrši kodovanje odbiraka CID signala po A-zakonu kodovanja [8]. Potreban kapacitet za slučaj kodovanja odbiraka CID signala dat je za različite vremenske intervale paketizovanja CID signala (10ms, 20ms i 30ms, odnosno 80, 160 i 240 odbiraka signala u jednom paketu). U poslednjoj koloni dat je potreban kapacitet za slanje poruke po novom formatu kodovanjem jednim kôdom događaja. Poređenje je dato za tri slučaja identifikacije broja pozivajućeg pretplatnika: kada se pretplatnički broj sastoji od 6 cifara, kada se sastoji od 14 cifara i kada se šalje poruka identifikacije najveće predviđene dužine 75 *byte*-a.

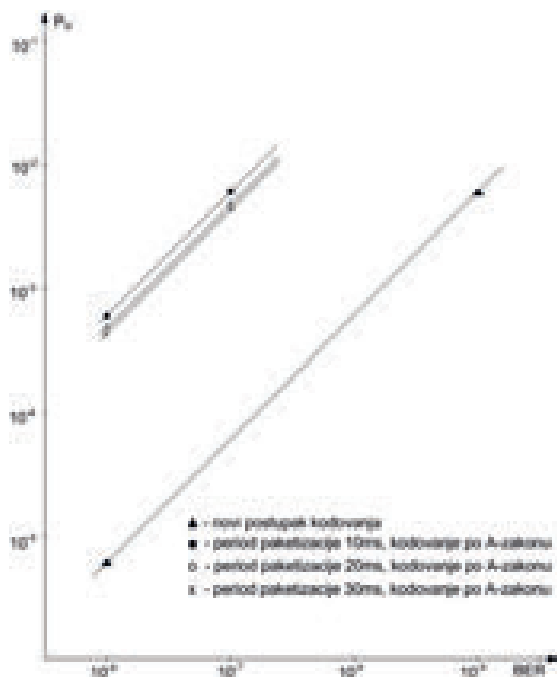
TABELA 2 POTREBAN KAPACITET ZA SLANJE CID SIGNALA PREKO INTERNETA

Metod	Kapacitet za kodovanje po A-zakonu kompresije (bit)			Novi postupak (bit)
	10ms	20ms	30ms	
6 cifara	63720	51600	47200	640
14 cifara	70200	56760	51920	704
75 <i>byte</i> -a	114480	91160	84960	1044



Sl. 3. Potreban broj bita za slanje CID signala





Sl. 4. Verovatnoća greške u prenosu CID signala

U slučaju primene prikazanog novog postupka za prenos CID signala preko Interneta postiže se značajno smanjenje potrebnog kapaciteta. Potrebni kapacitet nalazi se u granicama 1-1,5% od kapaciteta potrebnog za prenos odbiraka CID signala kodovanih po A-zakonu.

Na Sl.3, prikazani su grafički rezultati poređenja potrebnog broja bita ( $N_b$ ) za slanje CID signala u slučaju primene novog postupka i u slučaju kodovanja po A-zakonu sa periodom paketizacije 10ms, 20ms i 30ms. Rezultati su prikazani u funkciji dužine ( $L$ ) korisnog sadržaja CID poruke, izražene u broju bajta (*Presentation Layer Message* – PLM) [6].

Značajno smanjenje potrebnog kapaciteta za prenos CID poruke preko Interneta povlači i značajno smanjenje verovatnoće greške ( $P_e$ ) u prenosu CID signala. Dobijeni rezultati prikazani su na Sl.4, u funkciji verovatnoće greške bita (*Bit Error Rate* – BER).

## ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazuju se specifičnosti primene Interneta kao medija koji omogućava ostvarivanje govornih telefonskih veza pretplatnika u ruralnim oblastima, gde ne postoji razvijena telekomunikaciona infrastruktura (gde

kablovska mreža nije postavljena i gde nema telefonskih centrala). U tom slučaju Internet omogućava premošćavanje velikih prostora bez telefonskih veza, da bi se veza vratila u svoj telefonski oblik na mestu gde za to postoje uslovi. Prikazano je nekoliko scenarija kako se ovakva funkcija Interneta može realizovati. Poseban akcenat dat je scenariju gde Internet služi za paketizaciju signala na pretplatničkoj telefonskoj liniji. Time je pokazano da je moguća ovakva primena Interneta u nerazvijenim zemljama ili nerazvijenim regijama.

Značajan element u ostvarivanju ovakve funkcije predstavlja način kako se šalju telefonski signalizacioni kriterijumi preko Interneta. Rad prikazuje kako se signalizacija šalje preko Interneta i kako se mogu uneti izmene u postupak slanja signala identifikacije pozivajućeg pretplatnika da se ovo slanje pojednostavi, da se smanji potreban kapacitet za slanje signala i, samim tim, smanji verovatnoća greške u slanju.

## LITERATURA

- [1] Ž. Markov, "Savremena telefonska tehnika (600 pitanja i odgovora)," IRITEL, 2005.
- [2] A. Dutta-Roy, "Fixed Wireless Routes for Internet Access," IEEE Spectrum, vol. 36, Issue 9, pp. 61-69, September 1999.
- [3] H. Schulzrinne, T. Taylor: "RFC 4733: RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones, and Telephony Signals", December 2006.
- [4] H. Schulzrinne, T. Taylor: "RFC 4734: Definition of Events for Modem, Fax, and Text Telephony Signals", December 2006.
- [5] H. Schulzrinne, T. Taylor: "RFC5244: Definition of Events For Channel-Oriented Telephony Signalling", June 2008.
- [6] ETSI EN 300 659-1 V1.3.1: "Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 1: On hook data transmission", 2001-01.
- [7] ETSI EN 300 659-2 V1.3.1: "Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 2: Off-hook data transmission", 2001-01.
- [8] A. Lebl: "Prilozi razvoju tehnologije prenosa telefonske signalizacije preko Interneta," doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, FTN Novi Sad, Jun 2009.

## USAGE OF INTERNET IN COMMUNICATION OF TELEPHONE USERS IN RURAL AREAS – MODIFICATION OF METHOD FOR SIGNALLING TRANSMISSION

### Abstract:

The paper presents how Internet can be used to realize speech communication between telephone users in the areas without developed telecommunication infrastructure. The methods of telephone signal transmission over Internet, specially the methods of telephone signalling transmission, are analyzed. At the end it is presented how the method for transmission of caller identification over Internet is improved comparing to the possibilities allowed by Internet recommendations. The characteristics of the new method are analyzed considering the transmission delay, the bandwidth necessary to transmit the signal over Internet and the transmission error probability.

### Key words:

Telephone Users,  
Rural Areas,  
Telephone Signalling,  
Gateway,  
Caller Identification.



## ZNAČAJ UPOTREBE INTERNET DRUŠTVENIH MREŽA U PROCESU DOSTIZANJA ODRŽIVE KONKURENTNE PREDNOSTI

Dejan Ilić<sup>1</sup>, Branko Marković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za strateški i operativni menadžment, Beograd, Srbija.

<sup>2</sup>Aksiom Softver Development d.o.o, Beograd, Srbija.

### Abstract:

Rastući značaj inovacija u procesu dostizanja održive konkurentne prednosti je u najvećoj meri i uslovio ubrzani razvoj internet marketinga i inicirao sve veću upotrebu društvenih mreža u cilju unapređenja dugoročnog odnosa organizacije i ciljne grupe potrošača. U novoj ekonomiji, odnosno ekonomiji znanja, sam pojam inovacija, pored značajnih unapređenja proizvoda i procesa, sve više podrazumeva organizacione i marketing inovacije, a naročito inovacije u oblasti internet marketinga. Usled navedenih trendova, u ovom naučnom radu, posebna pažnja je usmerena upravo na analizu uticaja koji internet marketing i upotreba internet društvenih mreža imaju na proces unapređenja dvosmerne, odnosno interaktivne komunikacije sa potrošačima. Analizom su obuhvaćeni i brojni primeri realizovanih istraživanja čiji dobijeni rezultati ukazuju da upravo inovacije u oblasti internet marketinga postaju ključni faktor diferenciranja i dostizanja održive konkurentne prednosti organizacija, ali i ukazuju kakvo je trenutno stanje u oblasti internet marketinga i upotrebe internet društvenih mreža u Republici Srbiji.

### Key words:

inovacije,  
marketing inovacije,  
internet marketing,  
društvene mreže,  
održiva konkurentna prednost.

### UVOD

Konkurentnu prednost ostvaruju organizacije koje se na profitabilniji način diferenciraju u odnosu na referentnu konkurenciju i kroz pristup totalne satisfakcije potrošača, ostvaruju jedinstvenu poziciju na tržištu[1]. U novoj ekonomiji, odnosno u ekonomiji znanja, pored navedenih determinanti, konkurentna prednost se sve više zasniva na uspešnim inovacijama i uspešnom razvoju dinamičkih sposobnosti organizacija[2]. To je razlog, zbog koga je u analizu konkurentne prednosti dodatno uključena i vremenska dimenzija. To je rezultiralo, da se dalje u radu umesto pojma konkurentne prednosti, koristio pojam održive konkurentne prednosti (engl. sustainable competitive advantage). U novoj ekonomiji održivu konkurentnu prednost dostižu organizacije koje su razvile sposobnost da se pored unapređenja profitabilnosti dodatno fokusiraju na proces razvoja ukupnih inovacionih performansi, kao i na neprestani razvoj interaktivne dvosmerne komunikacije uz isporuku više vrednosti za potrošače, tokom vremena[3]. Poznati autori iz oblasti relacionog marketinga Don Peppers (Don Pappes) i Marta

Rodžers (Martha Rogers) ističu da nijedna organizacija nije u mogućnosti da dostigne održivu konkurentnu prednost ukoliko nije razvila bliske odnose sa potrošačima, jer kako oni navode: „Ukoliko nemate potrošače, vi nemate biznis, vi imate hobi“[18].

### ODNOS INTERNET MARKETINGA I ODRŽIVE KONKURENTNE PREDNOSTI

Marketing predstavlja aktivnost, odnosno skup procesa usmerenih na stvaranje, komunikaciju i pružanje više vrednosti za potrošače na način u kome organizacija, njeni stejkholderi i društvo u celini, ostvaruju dugoročnu korist[4]. U samoj osnovi, marketing se može posmatrati kao transakcioni i kao relacioni marketing[5]. Transakcioni marketing se u najvećoj meri zasniva na elementima marketing miksa (proizvod, cena, promocija, distribucija), dok se relacioni marketing zasniva na anticipaciji, odnosno na potpunoj posvećenosti razvoju pozitivnih relacija sa potrošačima[5]. U novoj ekonomiji, sve veći značaj dobija upravo relacioni marketing[6]. Osnovni cilj



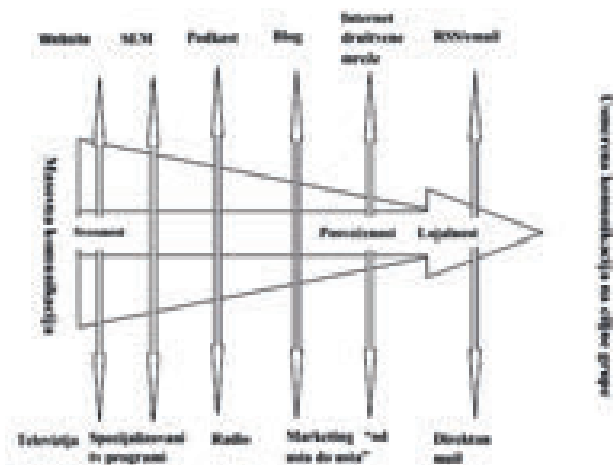
relacionog marketinga predstavlja razvoj dvosmerne komunikacije uz podizanje nivoa lojalnosti potrošača, odnosno prevođenje potrošača iz stanja u kojima potrošač kupuje i konzumira proizvode ili usluge, u stanje u kome potrošači postaju „promoteri“ organizacije i preporučuju je svojim referentnim grupama[7]. Pozitivan primer relacionog marketinga predstavlja odnos kompanije Apple sa svojim potrošačima, odnosno, kako marketing stručnjak Mark Gob (Marc Gobe), autor knjige „*Emotional Branding*“, navodi: „Apple dizajn je zasnovan na korisničkim očekivanjima“ (engl. „Apple’s design is people-driven“) [15]. Razvoj relacionog marketinga je u najvećoj meri i inicirao razvoj marketing inovacija uopšte, a naročito sve veći broj inovacija u oblasti marketinga.

Marketing inovacije se odnose na primenu potpuno nove marketing strategije, marketing koncepta ili novog marketing metoda koji nisu nikada bili primenjeni u organizaciji i zasnivaju se na kombinaciji sledećih elemenata: značajna unapređenja dizajna proizvoda; primena novih cenovnih strategija; primena potpuno novog prodajnog koncepta; primena potpuno novog koncepta promocije [8].

Marketing inovacije, generalno posmatrano, postaju sve značajnija determinanta održive konkurentne prednosti, ali posebno na značaju u proteklih nekoliko godina, dobijaju inovacije u oblasti internet marketinga.

Internet marketing, u osnovi, predstavlja promociju organizacije, kao i promociju i prodaju proizvoda/usluga posredstvom digitalne mreže, odnosno interneta[9]. Internet marketing obuhvata: *online oglašavanje* (web prezentacije, baneri, e-mail oglašavanje, masovni mail, upotreba blogova, diskusionih grupa, news grupa, RSS Feed alata,); *e-prodaju*; *razvoj odnosa sa javnošću putem tekstova odnosno putem internet društvenih mreža* (engl. Social Media Marketing)[10].

Pojava pojedinih internet metoda promocije korespondira sa pojavom pojedinih internet tehnologija kao što je prikazano na slici 1:



Slika 1: Odnos internet i tradicionalnog marketing metoda.

Izvor: J. Reed, *Get Up to Speed with Online Marketing*. New Jersey: FT Press, 2012, p.19.

Ubrzani razvoj inovacija u oblasti internet i mobilne trgovine, kao i primena potpuno novih internet promo-

tivnih metoda, u velikoj meri korespondira sa uspehom interneta. Naime, broj internet korisnika je sa oko 360,95 miliona (decembar, 2000. god.), porastao na preko 2,4 milijarde (jun, 2012. god.), što predstavlja rast od oko 566,4% u periodu od 2000-2012. godine[11]. Od ukupnog broja potrošača koji kupuju putem interneta 45% kupuje posredstvom desktop/tablet računara a 17% posredstvom interneta na mobilnom telefonu[12]. Globalni protok digitalnih informacija na internetu je bio oko 1.8 zetabajta (engl. zettabytes) u 2011., oko 5.3-5.6 zetabajta u 2013., a prema prognozama će dostići skoro 8 zetabajta u 2015. godini[13]. Navedeni statistički podaci ukazuju na značaj koji internet marketing i inovacije u ovoj oblasti imaju na unapređenje procesa dostizanja održive konkurentne prednosti organizacija.

## KOMERCIJALNI ZNAČAJ UPOTREBE INTERNET DRUŠTVENIH MREŽA

Proces komunikacije predstavlja osnovu svih promotivnih aktivnosti organizacije. To je razlog zbog koga pojam promocije predstavlja mehanizam komunikacije i razmene informacija između potrošača i organizacije. Zadatak promocije je da informiše i usmeri potrošače da reaguju i kupe određene proizvode[14]. Primeri novih marketing metoda promocije predstavljaju *prvo uvođenje potpuno nove vrste medija*, odnosno promovisanje proizvoda/usluge na internetu, zatim, *prvo uvođenje web sajta*, ili promovisanje organizacije i proizvoda/usluga, putem internet društvenih mreža kao što su Facebook, MySpace ili Twitter.

Osnovni značaj komercijalne upotrebe internet društvenih mreža leži u njihovoj efikasnosti, efektivnosti, pristupačnosti i proaktivnom stavu. Internet društvene mreže se zasnivaju na upotrebi matematičkih modela stvorenih sredinom 1960-tih godina. Najreprezentativniji primer upotrebe matematičkih modela u navedenoj oblasti, predstavlja model „malog sveta“ koji je američki sociolog Stenli Miligram (Stanley Milgram 1933 - 1984) i eksperimentalno dokazao[17].

Teorija „malog sveta“ se zasniva na konceptu gde su svaka dva stanovnika planete međusobno povezana posredstvom od 6 do 9 poznanika. Eksperimentalno je potvrdio, da bez poznavanja bilo koje spoljne informacije, jedna osoba, može nekoj drugoj osobi, da prosledi traženu informaciju isključivo upotrebom ličnih socijalnih veza u više uzastopnih iteracija. Prosečna dužina komunikacionog kanala iznosila je 6 osoba. Milgramov eksperiment je demonstrirao dve neverovatne osobine velikih socijalnih mreža, i to: prvu, da je mreža išarana kratkim putevima; i drugu, da ljudi (koji su ujedno i čvorovi mreže, nodovi), vodeći se samo lokalnom slikom mreže, imaju sposobnost da nalaze ove kratke puteve. Pod lokalnom slikom podrazumevamo, da svako od nas zna samo kako su njegovi prijatelji međusobno povezani, dok su prijatelji „prijatelja“ i njihove međusobne veze, za nas apstraktne.

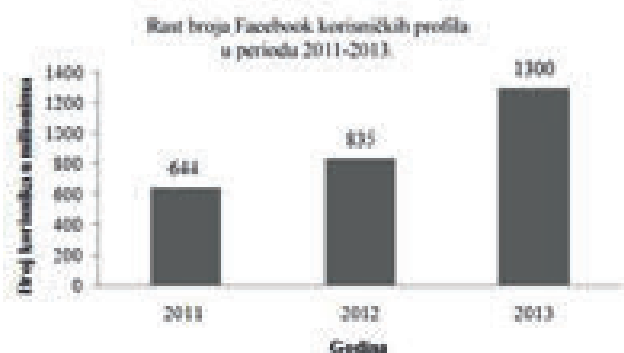
Savremeni oblici internet socijalnih mreža prenose informacije za koje korisnik smatra da poseduju kredibilitet, jer su zasnovane na zadovoljstvu referentnih grupa. Na toj osnovi, organizacije teže da direktno utiču na





stvaranje pozitivnog imidža organizacije[33]. Pored toga, što socijalne mreže prenose informacije koje se smatraju kredibilnim imaju i osobinu da na najbrži i najefikasniji način prenose konkretne informacije između nodova mreže pa se smatraju za ekonomski najcelishodnije rešenje u oblasti marketinga. Internet socijalne mreže, dakle, ne bi trebalo koristiti samo iz razloga što one predstavljaju moderan oblik komunikacije sa potrošačima, već zato što predstavljaju jedan od najefikasnijih načina interaktivne komunikacije koji je uvek dostupan i jednostavan (engl. the one size fits all)[31].

Još jedan razlog sve veće komercijalne upotrebe internet društvenih mreža, među kojima se kao najdominantnije izdvajaju Facebook, Twitter, WLM, Google+ [23], predstavlja eksponencijalni rast broja korisnika, ali i njihove aktivnosti na mreži. Navedene tvrdnje najbolje ilustruje sledeći grafikon koji pokazuje rast broja korisnika najdominantnije internet mreže Facebook:



Grafikon 1: Rast broja korisničkih Facebook profila u periodu 2011-2013. Generički prikaz autora, na osnovu sledećih izvora: Facebook Statistics. [online]. Dostupno na mreži: <http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/> [Pristupljeno: 26. januar 2014].

Facebook users in the world: "Facebook Usage and Facebook Growth Statistics By World Geographic Region". [online]. Dostupno na mreži: <http://www.internetworldstats.com/facebook.htm> [Pristupljeno: 26. januar 2014].

Pored navedenih, ostale osobine internet socijalnih mreža koje doprinose njihovoj masovnoj upotrebi u marketingu, su:

- ♦ Neposrednost, ili bar privid neposrednosti u komunikaciji sa potrošačem. Komunikacija se obavlja jedan na jedan i time organizacije stvaraju priliku da primene različite strategije prodaje[16];
- ♦ Jednostavnost procesa prihvatanja određenih proizvoda ili usluga od strane ciljane grupe potrošača. Navedene konstatacije omogućavaju konkretnoj organizaciji da dizajnira algoritme kojima neuporedivo efikasnije opslužuje ciljnu grupu potrošača[27];
- ♦ Veća mogućnost inkorporiranja potrošača u marketing tim organizacije[26];
- ♦ Efikasnost analize tržišta, odnosno efikasnije prikupljanje povratnih informacija (engl. feedback). Putem društvenih mreža kompanije u veoma kratkom vremenskom intervalu, često u takozvanom "realnom vremenu", mogu dobiti povratne informacije i prilagoditi svoju marketing strategiju;

- ♦ Jednostavnost pristupa organizacija nestandardizovanim izvorima kapitala;
- ♦ Uvek dostupna infrastruktura koja omogućava brzo i lako uspostavljanje kontakta između organizacije i potrošača[32];
- ♦ Funkcionalnost "gateway-a" (informacije se objavljuju na jednom mestu, pa automatski redistribuiraju na druge mreže, što pozitivno utiče na ekonomsku efikasnost) [34];
- ♦ Redundantnost komunikacionog kanala. Informacija stiže do krajnjeg potrošača čak i u slučaju kada je on eksplicitno ne zahteva (ali se i ne protivi). Informacija do krajnjeg potrošača stiže zahvaljujući nekoj od paralelnih veza[28].

## ANALIZA UPOTREBE INTERNET DRUŠTVENIH MREŽA U REPUBLICI SRBIJI

U Republici Srbiji poslovnu delatnost je obavljalo 319.304 malih i srednjih preduzeća i preduzetnika u 2011. godini, što predstavlja 99,8% od ukupnog broja aktivnih preduzeća u navedenoj godini[19]. Upravo zbog navedenih statističkih podataka, prvo istraživanje koje je obuhvaćeno komparativnom analizom u ovom radu, predstavlja istraživanje koje je sproveo Republički zavod za statistiku o aktivnim malim i srednjim preduzećima i preduzetnicima (MSPP) na teritoriji Republike Srbije. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 3500 organizacija uključujući i mikro preduzeća (1-10 zaposlenih) i preduzetnike. Rezultati navedenog istraživanja su sledeći: od ukupnog broja organizacija koje su uvele neki vid inovacija u navedenom periodu, 54% se odnosi na uštedu repromaterijala i energenata; 46% na smanjenje troškova radne snage, 15,31% na uvođenje novih marketing metoda promocije, odnosno 5,31% na unapređenje interne i eksterne komunikacije organizacije sa potrošačima[19].

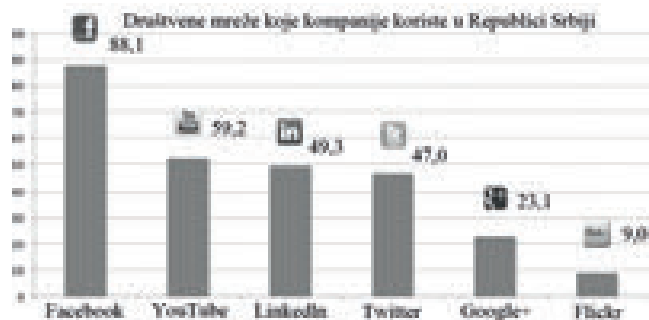
U dalju komparativnu analizu su uključeni podaci koje je objavio republički zavod za statistiku prema kojima je 97,7% organizacija u 2012. godini koristilo internet u poslovanju, dok je 47,5% građana Republike Srbije dnevno koristilo internet[20]. U Republici Srbiji je u 2006, 26,5% domaćinstava posedovalo računar, a svega 18,5% je imalo internet priključak, dok je već u 2011. broj računara po domaćinstvu iznosio 52,1%, broj internet priključaka dostigao 41,2%, kao da je i 1.900.000 ljudi koristilo internet svakog dana u toku godine[21]. Što se tiče broja korisnika Facebook-a, na osnovu rezultata istraživanja koje je objavljeno na portalu Adriatalk.com, Srbija zauzima prvo mesto u regionu, a 18. u Evropi[22]. Tokom 2013. godine, Marketing agencija Executive group je sprovedla istraživanje na temu upotrebe novih oblika internet marketinga, a posebno marketinga putem internet društvenih mreža[29]. U okviru navedenog istraživanja obuhvaćeno je preko 100 domaćih organizacija. Od ukupnog broja ispitanika na poslovima srednjeg menadžmenta bilo je zaposleno 46,2%, a na poslovima top menadžmenta 26,2%. Istraživanje je pokazalo da su organizacije u Republici Srbiji prisutne na društvenim mrežama u proseku tri godine (50% ispitanika), dok je mali broj organizacija (3,3%), koje su intenzivno pratile razvoj internet tehnologija, prisutno u



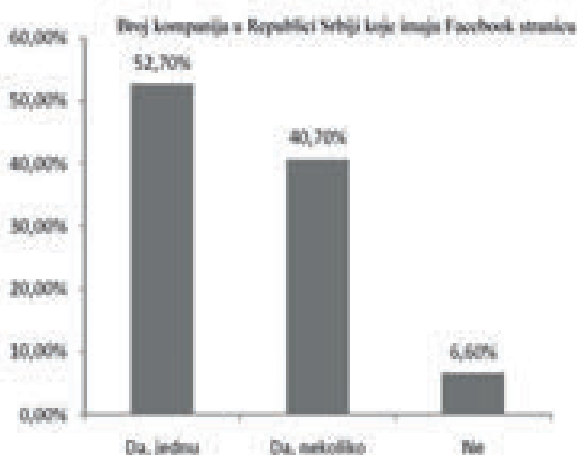


dužem vremenskom intervalu od tri godine. Od ukupnog broja ispitanika u navedenog istraživanju svega 2% je odgovorilo da je za njihovo poslovanje, prisustvo na internet društvenim mrežama od male ili nikakve važnosti, dok je 88% ispitanika smatralo da je aktivnost na mreži važna ili vrlo važna.

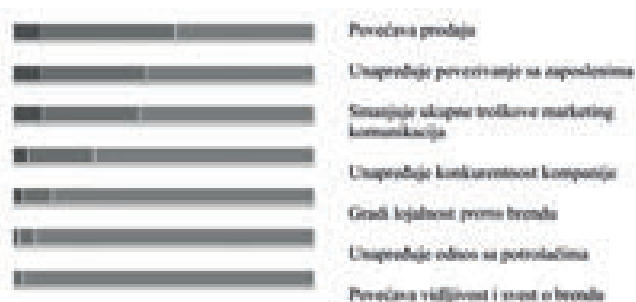
Struktura različitih društvenih mreža koje kompanije i organizacije u Republici Srbiji upotrebljavaju kao i rezultati navedenog istraživanja koje je sprovedla Executive group, prikazani su na sledećim grafikonima:



Grafikon 2: Društvene mreže koje kompanije koriste u Republici Srbiji. Izvor: I. Tomić, "Kako kompanije u Srbiji koriste društvene mreže u poslovne svrhe" [online]. Dostupno na mreži: <http://igortomic.net/kako-kompanije-u-srbiji-koriste-drustvene-mreze-u-poslovne-svrhe/> [Pristupljeno: 16. septembar 2012]



Grafikon 3: Broj kompanija u Republici Srbiji koje imaju Facebook stranicu. Izvor: Digital Safari by Executive group, internet istraživanje 2013 [online]. Dostupno na mreži: <http://www.eg.rs>, [Pristupljeno: 26. januar 2014].



Grafikon 4: Efekti upotrebe društvenih mreža u Republici Srbiji. Izvor: Digital Safari by Executive group, "internet istraživanje 2013" [online]. Dostupno na mreži: <http://www.eg.rs>, [Pristupljeno: 26. januar 2014].

Komparativnom analizom izveden je zaključak da i pored pozitivnih odgovora ispitanika u određenom broju istraživanja o komercijalnoj upotrebi internet mreža na teritoriji Republike Srbije, realno stanje nije na zavidnom nivou, kao i da postoje brojni negativni pokazatelji koji umanjuju sposobnost dostizanja održive konkurentne prednosti domaćih organizacija. Negativni pokazatelji su sledeći: u 39,6% slučajeva organizacije nisu angažovale stručan kadar iz oblasti marketinga na društvenim mrežama; u 78% slučajeva pristup internet profilu nije formalno uređen (svako ima pristup profilu organizacije); u 79,2% ne postoji pravilnik o upravljanju internet sadržajem. Zbog stihijskog odnosa organizacija, ne postoji jasna unapred definisana strategija upravljanjem sadržajem, pa su i efekti komercijalne upotrebe internet društvenih mreža smanjeni. Pored toga što je 68,1% ispitanika izjavilo da meri efekte postignute primenom internet društvenih mreža, dubljom analizom se došlo do zaključka da je metod merenja neadekvatan, jer se prvenstveno zasniva na upotrebi besplatnih „built in“ statističkih alata, inkorporiranih u internet društvene mreže, neupotrebljavajući u dovoljnoj meri komparativnu i trend analizu ekonomskog uspeha pre i nakon upotrebe internet društvenih mreža.

## ZAKLJUČAK

Analizom uticaja internet društvenih mreža na proces dostizanja održive konkurentne prednosti, u radu je izveden nedvosmisleni zaključak, koji ukazuje da upravo internet društvene mreže predstavljaju okosnicu buduće komunikacije između organizacija i potrošača. Rast udele internet društvenih mreža u ukupnoj komunikaciji sa potrošačima korespondira sa prednostima koji ovaj vid komunikacije ostavlja u odnosu na druge vidove komunikacije.

Osnovni razlog komercijalne upotrebe internet društvenih mreža leži u njihovoj u efektivnosti, efikasnosti, pristupačnosti i proaktivnom stavu. Njihov sve veći značaj se zasniva na efektima malog sveta kao i na činjenici da najefikasnije prenose kredibilitet između krajnjih nodova u komunikaciji.

Na osnovu analize sekundarnih rezultata u okviru sprovedenog istraživanja na teritoriji Republike Srbije u periodu 2012. do 2013 godine, a koje je sprovedla Executive group, izveden je sledeći zaključak: više od 90% ispitanika u navedenom istraživanju ukazuje da njihove organizacije koriste internet društvene mreže i da ih smatraju vrlo značajnim ako ne i presudnim za sopstveno poslovanje. Ovakav stav ispitanici zadržavaju na nivou deklarativnog, dok se o dubljim implikacijama i zahvatima na infrastrukturnom nivou kao i neophodnim ulaganjima, za sada, ne poklanja dovoljno pažnje. Sledeći zaključak ukazuje da ukoliko poslovne organizacije sa prostora jugoistočne Evrope žele da se uključe u globalnu utakmicu neophodno je da sprovedu reviziju pojedinih stavova koji se prvenstveno odnose na zapošljavanje specijalizovanog stručnog kadra, izradu infrastrukture, efikasniju analizu i praćenje efekata oglašavanja putem internet društvenih mreža.



## LITERATURA

- [1] M. Porter, *Konkurentnska prednost*. Novi Sad: ASEE, 2007, pp. 1-45.
- [2] A. Train & C. Egbu, "Maximising the impact of knowledge for innovation in gaining competitive advantage", *Construction and Building Research Conference*, London, UK.: The Bartlett School, University College London, 7th - 8th September 2006, pp. 4-11.
- [3] D. Ilić, „Menadžment inovacija u funkciji stvaranja i održavanja konkurentne prednosti organizacija“, *doktorska disertacija*, Novi Sad: Alfa Univerzitet, FORKUP, 2012, pp.19.
- [4] American Marketing Association, "Definition of Marketing", [Online]. Dostupno na mreži:
- [5] <http://www.marketingpower.com/AboutAMA/Pages/DefinitionofMarketing.aspx> [Pristupljeno: 19. januar 2014].
- [6] O.C. Ferrel & M. Hartline, *Marketing Strategy, 5th Edition*. Mason, OH: South-Western Cengage, 2011, p.24.
- [7] B. Rakić & M. Rakić, "Marketing i inovacije u funkciji razvoja organizacija i privrede", *Međunarodni naučni skup razvojne strategije preduzeća i privrede*, Beograd: Megatrend univerzitet, 2008, pp. 255-259.
- [8] P. Kotler, *Marketing management: the millennium edition, 10<sup>th</sup> ed.*, New Jersey: Prentice Hall, 2000, p.51.
- [9] B. Stošić, *Menadžment inovacija*. Beograd: Fakultet organizacionih nauka, 2007, pp. 3-20.
- [10] A. Sorkup & M. Krstić, „IKT kao generator inovacija u poslovnom sistemu“, *Zbornik radova: majska konferencija o strategijskom menadžmentu*, Zaječar: Tehnički fakultet u Boru, Univerziteta u Beogradu, 23-31. maj 2009, pp.12-20.
- [11] S. Ward, „Online Marketing“, [Online]. Dostupno na mreži: <http://sbinfocanada.about.com/od/marketing/g/online-marketing.htm>, [Pristupljeno: 19. januar 2014].
- [12] Internet portal: Internet World Stats, Usage and population statistic, "Internet Users in the World-2012", [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>, [Pristupljeno: 19. januar 2014].
- [13] D. Chaffey, „10 must know digital marketing statistics to inform your marketing in 2014“, [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.smartinsights.com/managing-digital-marketing/marketing-innovation/digital-marketing-statistics-2014/> [Pristupljeno: 25. januar 2014].
- [14] L. Basenese, „The six Most fascinating Technology Statistics Today“, [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.techandinnovationdaily.com/2013/05/31/six-tech-statistics-mary-meeke/> [Pristupljeno: 25. januar 2014].
- [15] G. Lancaster, *Menadžment u marketingu*. Beograd: Grmeč, 1997.
- [16] L. Kahney, "Apple: It's All About the Brand", [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.wired.com/gadgets/mac/commentary/cultofmac/2002/12/56677> [Pristupljeno: januar 25. 2013].
- [17] J. Reed, *Get Up to Speed with Online Marketing*. New Jersey: FT Press, 2012, p.19.
- [18] S. Milgram, *The individual in a social world: Essays and experiments*, 3rd expanded edition, London: Pinter & Martin, 2010.
- [19] D. Peppers & M. Rogers, *Managing Customer Relationships: A strategic framework, 2<sup>nd</sup> ed.*, Hoboken, N.J: Wiley, 2011.
- [20] Ministarstvo finansija i privrede Republike Srbije, "Izveštaj o malim i srednjim preduzećima i preduzetništvu u 2011", Beograd: Ministarstvo finansija i privrede, Ministarstvo regionalnog razvoja i lokalne samouprave, Nacionalna agencija za regionalni razvoj, 2012, pp.16-57.
- [21] Republički zavod za statistiku Republike Srbije, "Broj preduzeća koja koriste internet u poslovanju", [Online]. Dostupno na mreži: <http://webzrs.stat.gov.rs/WebSite/Public/ReportResultView>, oktobar 2013. [Pristupljeno: 25. januar 2014].
- [22] Republički zavod za statistiku Republike Srbije, "Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji u 2011", [Online]. Dostupno na mreži: <http://webzrs.stat.gov.rs/WebSite/public/ReportView.aspx> [Pristupljeno: 01. decembar 2013].
- [23] D. Banković & N. Gijić, "Application of WEB 2.0 Technology in Business", In *Application of New Technologies in Management/2<sup>nd</sup> International Conference ANTIm2010*, Tara: Faculty for Education of the Executives of the University of business Academy, 2010, pp.390-395.
- [24] TheCountriesof.com, "Top 10 Countries With Most Facebook Users in the World 2013", [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.thecountriesof.com/top-10-countries-with-most-facebook-users-in-the-world-2013/> [Pristupljeno: 25. januar 2014].
- [25] Internet portal: [www.statisticbrain.com](http://www.statisticbrain.com), "Facebook Statistics", [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/> [Pristupljeno: 26. januar 2014].
- [26] Facebook users in the world, "Facebook Usage and Facebook Growth Statistics By World Geographic Regions", [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.internetworldstats.com/facebook.htm> [Pristupljeno: 26. januar 2014].
- [27] M. Palaga & J. Mihovilović, "Marketing putem društvenih mreža", [Online]. Dostupno na mreži: [www.markopaliaga.com/](http://www.markopaliaga.com/) [Pristupljeno: 29. januar 2014].
- [28] Society for Industrial and Applied Mathematics, "The math behind Online Social Networks", [Online]. Dostupno na mreži: [www.siam.org/careers/matters.php](http://www.siam.org/careers/matters.php), [Pristupljeno: 25. januar 2014].
- [29] J. Leskovec, "Mining Online Data Across Social Networks", video predavanje, Stanford University, [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.youtube.com/watch?v=FxMviejn8p8> [Pristupljeno: 25. januar 2014].
- [30] Digital Safari by Executive group, "Internet istraživanje 2013", [Online]. Dostupno na mreži: <http://www.eg.rs>, [Pristupljeno: 26. januar 2014].
- [31] I. Tomić, "Kako kompanije u Srbiji koriste društvene mreže u poslovne svrhe", Internet Marketing Blog, [Online]. Dostupno na mreži: <http://igortomic.net/kako-kompanije-u-srbiji-koriste-drustvene-mreze-u-poslovne-svrhe/> [Pristupljeno: 16. septembar 2012].
- [32] C. Treadaway & M. Smith, *Facebook Marketing: an hour a day*. Indianapolis: Wiley, 2010, p.27.
- [33] J.R. Levy, *Facebook Marketing: Design your next Marketing Campaign, 2<sup>nd</sup> ed.*, Indianapolis: Pearson education, 2010, p.125.
- [34] P.R. Smith & Z.Zook, *Marketing Communications: Integrating offline and online with social media, 5<sup>th</sup> ed.*, London: Kogan Page, 2011, pp.443-444.



- [35] T. Kesley, *Social Networking spaces: from Facebook to Twitter and Everything In between*. N.Y: Apress, 2010, p.159.

## THE IMPORTANCE OF INTERNET SOCIAL NETWORKS IN THE PROCESS OF ACHIEVING A SUSTAINABLE COMPETITIVE ADVANTAGE

### Abstract:

The growing importance of innovation in the process of achieving a sustainable competitive advantage are mostly caused accelerated development of the Internet marketing, and initiated the increasing use of social networks in order to improve long-term relations of the organization and the target group of consumers. In the new economy, the innovation concept, in addition to the significant improvement of products and processes, increasingly involves organizational and marketing innovations, especially innovations in the field of Internet marketing. As a result of these trends, special attention is focused on the analysis of the impact of Internet marketing and the use of Internet social networks in the process of improving interactive communication with consumers. The analysis include numerous examples of research projects whose results obtained indicate that innovation in the field of Internet marketing are becoming a crucial factor of differentiation and achieve sustainable competitive advantage of organizations, but also show what is the current situation in the field of Internet marketing and the use of Internet social networks in the Republic of Serbia.

### Key words:

innovation,  
marketing innovation,  
Internet marketing,  
social networks,  
sustainable competitive  
advantage.



## INTELLIGNECE AND SECURITY DATABASE (ISD) VS. 'HARD CORE' SCIENCES DATABASES (HSCD): CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Andželka Kovačević<sup>1</sup>, Milan Dimitrijević<sup>2</sup>, Luka Popović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Mathematics, Department of astronomy, University of Belgrade

<sup>2</sup>IHIS, Serbia

<sup>3</sup>Astronomical Observatory, Belgrade, Serbia

### Abstract:

Intelligence and security databases (ISD) are facing the specific challenges and opportunities of information overload and the ultimate need for advanced intelligence analyses and investigations. We summarize analogies with hard core science databases (HSCD) challenges (the case of synoptic astronomy) and point out HSCD experiences which could be applied on problems facing ISD.

**Key words:**  
databases.

## INTRODUCTION

We are in an avalanche of data today. In many fields, data is collecting at never known before rates. Conclusions and decisions that previously were done through guesswork, or on thorough models, now is made using the data itself. Such Big Data analysis now governs almost every area of our modern society, including telecommunication networks, retail, manufacturing, financial services, life sciences, homeland intelligence and defense systems and physical sciences.

Using sensors, experiments, long term monitoring campaigns and computer simulation, Hard Core Sciences (HCS) data is growing in volume and complexity at an enormous rate. Today, the cost of producing the data is very high: satellites, large telescopes, particle accelerator, genome sequencing and supercomputing centers are just of some examples of information generators that cost billions.

The difficulties facing the intelligence and security (IS) data systems are of the same kind as it was mentioned above in the case of HCS. As the sensors used in the various IS surveillance missions improve, the data volumes are increasing with a projection that sensor data volume could potentially increase to the level of Yottabytes ( $10^{24}$  Bytes) beyond 2015. At present, IS survey campaigns such as the Global Hawk [1] system, are potent of producing 10's to 100's of Terabytes [2] over a period of hours. In contrast, the capability of transporting or storing this data is not keeping pace with projected growth of data.

In Table 1 is given some impression of the relative size of the data sets being considered in IS. If we assume that the earth has surface area of  $5 \times 10^{14} \text{ m}^2$  and that we could allocating 1byte/ $\text{m}^2$  with resolution of 1  $\text{m}^2/\text{sec}$ , it could be seen from Table 1 expected amount of collected data after certain time. So, IS data volumes are in many cases comparable to those encountered in other data intensive enterprises, particularly in HCS.

TABLE 1 ILLUSTRATION OF SCALES OF IS DATA

time of data collecting	collected information
1hour	1.8 Exabytes
30 days	1.3 Zettabytes
365 days	16 Zettabytes
36500 days	1.6 Yottabytes

Both, IS and HCS data becomes useful information only by means of using the scientific methods, i.e., validation of models and induction of rules from observations. Up to now, database technology has evolved mostly targeting financial applications, where correctness and completeness are imperative, with large a priori knowledge to prepare the system for fast response. However, for intelligence and scientific databases, none of this is possible anymore. Beside the enormous amount of data to be processed, the users do not always know exactly what they are looking for and they not always care for a complete answer; of the greatest importance is searching for interesting patterns. The Volume of the data, as a major challenge, is the one that is most easily recognized.





However, there are other challenges, as it is in Variety and Velocity [3]. By Variety, it is usually meant heterogeneity of data types, representation, and semantic interpretation. By Velocity, it is meant both the rate at which data arrive and the time in which it must be acted upon. The last is very important in the cases such as hurricanes, tsunami, earthquakes, near earth asteroids flybys as well as crime and terrorist acts. Beside this three major V's we could found more V's challenges such as: Veracity (verifying inference-based models from comprehensive data collections), Variability, Venue, Vocabulary, etc.

In HCS, the problems start already during data acquisition, e.g. when the data tsunami requires us to make decisions, currently in an ad hoc manner, in the sense what data to save and what to discard, and how to store what we keep reliably with the right metadata. Similarly with counter terrorism, large quantities of data are likely to be gathered and analysed to support the process of tracking and predicting terrorist activity. Even data of no apparent importance could be of greater significance at a later stage of investigation. As a result the variety of information is much greater than for conventional police investigations and it may not be possible in advance to predict all the kinds of information that one needs to hold.

Beside this, the value of data enormously rises when it can be linked with other data, thus data integration is a major creator of value. Since most data is directly generated in digital format today, we have the opportunity and the challenge both to influence the creation to later linkage and to automatically link previously created-historical data. Here, we review the overall challenges facing the ISD as regards large data, but with the objective of putting these in the context of similar challenges facing other large enterprises, such as HCSD. It is useful to examine one of these HCSD: the newly coming field of synoptic astronomy as it is an example in which the response to large data volumes is connected to the most important scientific goals.

## DATA CHALLENGES

### The case of synoptic astronomy

Astronomy is a "Big Data" science flourishing from the synergy of computer science and applied mathematics—particularly statistics. Fundamentally, modern astronomy has been established on the digital pictures of the Kosmos. Each pixel can have between ten and a few thousand attributes. At the image resolution of modern astronomical instrumentation, the entire sky requires a peta-scale database regime. Specifically, astronomy is coping to answer questions about our Universe by combining the observations with innovation in imaging analysis, non-parametric statistics, inference through machine learning, and high dimensional hypothesis testing and regression statistics.

There are some issues driving the current data challenges in astronomy. We are in a vastly different data regime in astronomy than we used to be even ten or fifteen years ago. Over the past three decades, we have been engineered telescopes that are 30 times larger, with detectors

which are 3,000 times more powerful in terms of pixels. The rise in sensitivity of these detectors (for an example the multi-gigapixel cameras which is in line with similar improvements in homeland defense and intelligence systems) is a consequence of Moore's Law[4]—they can collect up to a hundred times more data than was possible even just a few years ago. This exponential increase induces that the collective data of astronomy doubles every year, and that can be very tough to capture and analyze.

The principal driving forces of change of astronomy were large digital sky surveys, most notably the Sloan Digital Sky Survey (SDSS; [5]), but also DPOSS [6], 2MASS [7], etc, which have been static surveys of the sky. A new wave is coming with the birth of synoptic sky surveys covering large areas of the sky in repetition (an example is CRTS; <http://crts.caltech.edu> [8] and planned facilities for this decade and beyond, such as the Large Synoptic Survey Telescope (LSST; [9]) and the Square Kilometer Array (SKA [10]). So astronomy is transformed in short period of time from a panoramic digital sky-photography to a panoramic digital Universe-cinematography. To have a more quantitative impression on the data rates of synoptic astronomy, a useful is to compare it to the Large Hadron Collider (LHC) at CERN. At zenith of its capacity (all four experiments are running simultaneously), LHC generates ~1.8 GB/s and requires the largest distributed computing network in the world to handle its output. Since the network can transfer data at ~1 GB/s, we could use it as a fiducial value, denoted as 1 LHC.

TABLE 2 SURVEY DATA RATES IN TERMS OF THE DATA RATE OF THE LARGE HADRON COLLIDER (1 LHC = 1 GB/S)

Survey	Wavelength	Operation start	Data rate [LHC]
ASKAP	radio	2012	2.8
GAIA	optical	2013	0.005
LOFAR	radio	2013	50-200
LSST	optical	2018	0.7
SKA	radio	2020	~30000

As can be seen, from Table 2, the real challenge is with the new kind of radio surveys. Also, associating and relating these data to themselves and to other data will increase their volume and complexity.

These data-extreme surveys define the computational frontiers of astronomy in the next decades. Extrapolating current disk space growth rates to 2030 the entire LSST catalog (~200 TB) can be confined onto a single disk with plenty of space for associated data. However, conventional relational database technology will almost certainly not scale comparably. Relational database management system (RDBMS) [11] do not perform well beyond ~100 TB in size and so alternate solutions, such as the NoSQL class of distributed storage technologies for structured data, will be necessary for any of the larger surveys. In the context of the CAP (Brewer's) theorem [12], NoSQL stores often compromise consistency in favor of availability and partition tolerance.



NoSQL is fundamentally about simple key-value or document-style schema (collected key-value pairs in a “document” model) as a direct alternative to the explicit schema in classical RDBMSs. It allows the informatics engineer to treat things asymmetrically, whereas traditional approaches have enforced rigid uniformity across the data model. The reason this is so interesting is because it provides a different way to deal with changes in data model, and for larger data sets it makes interesting opportunities to manage volumes and performance.

There are also databases that combine two or more of following properties: document-oriented databases, key/value stores, graph databases, column-oriented databases, in-memory databases, and other database types. An attempt to better match needs of managing scientific data is SciDB [13], which is a column-oriented entity (rather than row-oriented like a RDBMS) that uses arrays as first-class objects rather than tables but is still ACID.

The Variety of data in astronomy is important challenge, because it allows us to discriminate subtle new classes of objects (e.g. Class Discovery). Class Discovery assumes a distinctive attribute separation and discrimination of classes. The separation of classes improves when the “correct” criterion are chosen for investigation. To a computer scientist, “clustering” is a discovery process (see [14], [15]) that groups objects and their similarity is maximized within the group, while the similarity between objects in different groups is minimized ([16], [17]). In astronomy, we often group objects into “populations” with distinct properties. There is a large overlap between astronomical population and informatics “cluster.” There are many different types of astronomical populations. If the properties discriminating the populations are spatial (positions on the sky or in space), the populations identified may be real physical “clusters” of objects. For example, it has been well known that galaxies tend to form “galaxy clusters.” Spatial clusters are among very common populations in astronomy. However, populations with similar physical and image parameters may exist both within the spatial clusters and independent of them. Similarly, IS domain tends to have different type of clustering in their cyberspace. Building clustering algorithms for astronomical data poses a many challenges due to both the characteristics of the data discussed as well as the types of the desired clusters. The clusters may be of variable sizes and densities, and of arbitrary shapes. For spatial clustering, algorithms have mostly a dynamic-modeling approach to measure the similarity between two clusters. Two clusters are merged in the case when the discrepancy of parameter values between the clusters is comparable to the internal scatter of the parameter values within each cluster. An example of such a clustering algorithm is Chameleon [18]. Another approach to the problem of identifying astronomical populations is unsupervised clustering: for example, the expectation maximization (EM) algorithm with mixture models to detect groups of interest, making descriptive summaries, and building density estimates for large data sets. Moreover, it would be of great opportunity using genetic algorithms to devise improved detection and supervised classification methods. This would be es-

pecially interesting in the case of interaction between the image (pixel) and catalog (attribute) domains. Clustering techniques could be used to detect rare, or in certain way unusual objects, e.g., as outliers in the parameter space, to be selected for further investigation. It is also possible to use semi-autonomous artificial intelligence (AI) or software agents to explore the large data parameter spaces and report on the occurrences of unusual instances or classes of objects. All mentioned is also important for IS data exploration.

The exploration of observable parameter spaces (OPS), created by combining of large sky surveys over a range of wavelengths will be one of main scientific purposes of astronomy. A complete observable parameters space axes include the object coordinates (positioning domain), velocities or redshifts, fluxes at a range of wavelength (spectrophotometric domain), and the measured time (MJD, UTC, time domain) etc (see [19]). We will notice that these domains are exactly domains of IS survey too. Astronomy and IS surveys cover some solid angle, over some wavelength range and with some dynamical range of fluxes (see Fig. 1). So, it is not the physical realm we want to study, actually it is parameter space embedded in cyber space. In the cyberspace, the data can be viewed as a set of  $n$  points or vectors in an  $m$ -dimensional parameter space. The magnitude of range of  $n$  could be many millions or billions and  $m$  could be within the range of few tens to hundreds and thousands. As we already mentioned possibilities of clustering algorithms, the data may be clustered in  $k$  statistically distinct classes, which could be modeled. This is a computationally high non trivial problem. However, not all parameters may be equally important, and lowering dimensionality of set of parameters would be an important task.

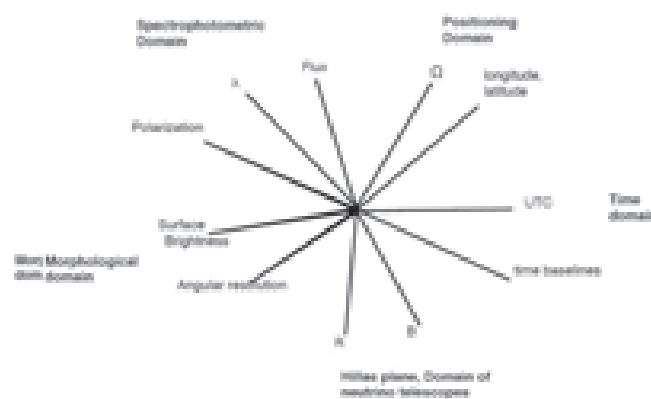


Figure 1. A schematic illustration of the observable parameter space of astronomy and IS. All axes are measured independently and they are mutually orthogonal. Note that here is depicted non electromagnetic channels such as neutrinos, which parameter space is Hillas plane ( $R \times B$ , where  $R$  is size of acceleration region and  $B$  is typical magnetic field of the source). Other non-electromagnetic channels, such as gravity waves parameter space, are not given.

Techniques such as automated pattern recognition and classification tools could be used to discover sources with



particular image morphology, or to employ AI techniques to search through panoramic images (from multiple wavelengths) for unusual image patterns. The typical search of such databases is not possible with traditional indexing technique (established with relational databases) since it is impossible to build an index on all possible linear combinations of attributes. However, what is possible is using the data as geometric objects (points) in the  $k$  dimensional space. So data can be quantized into containers (collecting objects of similar properties)

Beside this, both astronomy and IS needs common reference frame for the sky and earth respectively which can be used by different astronomical/IS databases, making easy cross-referencing among the catalogues. This problem in astronomy was addressed in the study [20], which suggested hierarchical subdivisions (starting from octahedron base set, each spherical triangle can be recursively divided into 4 sub-triangles of approximately equal areas. Each subarea can be divided into additional sub-areas, etc.). Using such 3D Cartesian representation of angular coordinates simplifies finding objects within certain spherical distance—just by testing linear combinations of 3D coordinates. So tessellation and Cartesian coordinates merge into efficient storage. The SDSS implemented this algorithm. In such a way, the scientific databases will be the “virtual sky” that astronomers will study and mine.

It is well known, that new scientific understanding will flow from the discovered knowledge, which is derived from the avalanche of information content, which is extracted from the massive data collections. Knowledge discovery in databases (KDD, [13]) is the process of extracting useful knowledge from data. In the process of data mining, the application of specific algorithms to discover rare or previously unknown types of object or phenomenon, is a particular step. KDD is inherently interactive and iterative. Common KDD functions are classification, cluster analysis, and regression. There are several astronomy-specific data mining projects such as: AstroWeka (<http://astroweka.sourceforge.net/>), Grist (Grid Data Mining for Astronomy; <http://grist.caltech.edu>), the Laboratory for Cosmological Data Mining <http://lcdm.astro.illinois.edu>, the LSST Data Mining Research study group ([21]), the Transient Classification Project at Berkeley [22], and Palomar Transient Factory (<http://www.ptf.caltech.edu/ptf>).

There are various algorithms developed and used as data mining tools in astronomy: Bayesian Analysis for example to separate galaxies from stars among the many thousands of objects detected in large images; Decision Trees - used in the identification of cosmic ray pollution in astronomical CCD images; Neural Networks - more recently applied in the classification of different galaxy types within large databases of galaxy data; Support Vector Machines (SVM) - used in the determination of the photometric redshift estimate for distant galaxies or for forecasting solar flares and solar wind-induced geostorms. Also, some other other methods have been applied to astronomical data mining including principal component analysis (PCA), kernel regression, random forests, and various nearest-neighbor methods

## The case of Intelligence and Security (IS)

There is agreement in opinions that the threats we could expect have expanded beyond the typical military or counter-intelligence threats of the past, especially those of the Cold War. This enlarged range of threat falls into a major category and two sub-categories. The major category can be marked as ‘non-conventional’ threats, those that do not fall into the state-on-state category. They include environmental threats, threats of pandemic disease, terrorism and transnational crime. This broad class of non-conventional threat can be divided between those threats of a human agency (terrorism, crime, people smuggling and trafficking) and those of a non-human agency (climate change and other types of environmental threat, natural disasters, pandemic disease). These two sub-categories are, however, closely linked, as demonstrated by [23].

Law enforcement work has always handled large amounts of information in the form of textual data: for example case notes and reports. Dealing with unexpected kinds of data and investigating potential connections between disparate facts or elements are characteristics that are not well supported by current technology. As we already emphasized, information technology (IT) has been supported the storage, acquisition and analysis of the data through the use of record-based structures, often in relational database systems [11].

Such design is inappropriate when it is not possible to know all the types of information that may need to be stored. Also, particularly important in the context of intelligence analysis, is that record-based databases tend to obscure possible connections among the entities and facts. The record formats used by any usual application could be both very different and complex and it is difficult to develop general-purpose software that can explore the relations that is implicit in the data. There are other issues that remain unresolved in the storage and exploitation of intelligence: how to represent levels of certainty (which is also problem in astronomy) and the fact that much of the intelligence gathered may be contradictory or of doubtful origin. Another major issue, which was already mentioned in the case of astronomy, is the collation step in intelligence cycle and combination of data from a variety of different database designs.

It is very important to note that relational database systems are the best solution for many types of problems, especially when data is highly structured and volume is less than 10 terabytes. However, a new class of problem is emerging when dealing with large amount of data of volumes greater than 10 terabytes. Although relational database architectures are capable of running in a Data Cloud, many current such database systems fail in the Data Cloud in following manners. First, beside limitations in volume, such database requires highly specialized components to fulfill all the time small amount of increasing in scale. Second, and critically important to Intelligence Analysis, is the object-relational impedance mismatch that occurs as complex data is normalized into a relational table format.

There are investigation of exploit cloud computing for astronomy, which conclusions could be applied to IS due





to similarity of data. A team of astronomers [24], demonstrated the calculation of an large set of periodograms of light curves obtained by the Kepler mission, as an example of how the Amazon cloud can be used to generate a new science product. Although the costs presented in their study were low, these costs can grow significantly as the number of curves grows, or as the set of search parameters are enlarged. They concluded that commercial clouds may not be best solution for large- scale computations, due to applications that are best suited for commercial clouds are those that are processing- and memory- intensive. On the other hand commercial clouds applications that are I/O-intensive, which are the most suitable for astronomy and IS where is often involved processing large quantities of image data, they are uneconomical to run because of the high cost of data transfer and storage. They require high-throughput networks and parallel file systems to achieve best performance.

Despite the high costs of using clouds, the virtualization technologies used in commercial clouds could be more efficient for astronomy and IS when they are used within a data center. There is now a movement towards providing academic clouds, such as those being built by FutureGrid (<http://futuregrid.org/>) or the US National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC) (<http://www.nersc.gov/users/systems/magellan/>) that will build virtual environment capabilities to the scientific community. Also, the CADC (Canadian Astronomy Data Center) is adjusting its entire operation to an academic cloud called CANFAR (Canadian Advanced Network for Astronomical Research), “an operational system for the delivery, processing, storage, analysis, and distribution of very large astronomical datasets. The goal of CANFAR is to support large Canadian astronomy projects.” To our knowledge, this is pioneering astronomy archive that has migrated to cloud technologies. It can be considered as a protomodel of the archive of the future, and consequently its performance should be monitored by large the community of potential users. Also, we believe that this solutions could be applied on IS databases.

## ANALOGIES BETWEEN IS AND ASTRONOMICAL DATABASES

Comparing astronomical with IS database demands, there exist tremendous analogies between two disciplines which we summarized in Table 3.

We know that pipeline image processing of the data streams in astronomy and IS databases will be possible using parallel processors. More interesting challenges are presented by the archiving and mining tasks. Storage technology is rapidly evolving, so that keeping all the data online will almost certainly be possible. What is more important, we need now to discover ways to search for correlations in the resulting massive database. While the required data hardware and software for the key science programs present challenges, assuring opportunity for unanticipated science using such huge databases presents an even grater challenge. Designing optimal data handling and search routines will be an exciting demand. Crafting the software pipeline and developing efficient database

management tools and the algorithms for data mining will present more of a challenge than the pre- processing computational capacity. The demands of this post- processing will be hardware and software intensive. The effort invested in software, data system design, tools for visualizing and analyzing data, and the science data analysis, may be comparable to that spent on instruments.

TABLE 3 ANALOGIES BETWEEN ASTRONOMICAL AND IS DATABASES CHALLENGES

DATABASES			
		astronomy	IS
Challenges	Domain	OPS: -time -positioning (geographical and celestial) -spectrophotometry	OPS: -time -positioning (geographical) -spectrophotometry
	Variety data	finding: -classes -clusters	finding: -terrorist networks -terrorist classes -terrorist clusters
	Imaging	to discover sources: with particular image morphology  multiwavelength images with unusual patterns	to discover sources: with particular image morphology  multiwavelength images with unusual patterns
	Hardware	-most of computation to be done locally to data disks -bandwidth to disks -new technologies of storage:holographic	most of computation to be done locally to data disks -bandwidth to disks -new technologies of storage:holographic
	Software	data mining~statistics expressed as algorithms  scalability with the number of data vectors and number of dimensions	data mining~statistics expressed as algorithms  scalability with the number of data vectors and number of dimensions
	Language	XML, KML	Global Justice XML
Methodology		Knowledge Discovery from Databases	Knowledge Discovery from Databases
Contributions	Scientific	Discovery Informatics X-informatics	Discovery Informatics X-informatics criminology, terrorism research

The enormity of these astronomy and IS data sets creates statistical challenges beyond the computational. For example, many statistical techniques used by astronomers today have been optimized to deal with the small size of existing data sets. In order to fully understand and characterize the data, higher-order correlations are often necessary [25]. Unfortunately, directly computing the  $n$  point correlation function (npcf) is extremely computationally expensive. A direct computation of the npcf will require enumerating all possible  $n$ -tuples of data points. Since there are  $O(N^n)$   $n$ -tuples for  $N$  data points, this is prohibitively expensive for even modest-sized data sets and low- orders of correlation. So, algorithms which scale much worse than linearly will be unacceptable computationally. At the same time, the main source of errors will be various systematic effects. We should think to develop approximate statistical techniques, where the approximation is within some boundaries, which algorithm has a non-polynomial scaling. Furthermore, regardless the size





of the data set, there will always be features and scales for which the estimation error will be important, so the need for developing statistically efficient estimation schemes and methods for assessing estimation error will always remain. Combining statistical efficiency with computational efficiency will be a constant challenge, since the more statistically accurate estimation methods will often be the most computationally intensive. Up to now, in astronomy potentially devastating near-Earth objects go undetected. However new techniques of extracting relevant image parameters can be used on the petascale imaging data to automatically find such objects. Similar image-mining techniques can be very relevant in IS investigation as well. Finally, data visualization will present an impressive challenge. Efficient methods for statistical visualization and sampling of large databases are required. User- reconfigurable trees of image feature catalogs driving multi-dimensional displays could help, but the opportunities here are largely unexplored.

## CONCLUSION

We analyzed challenges and opportunities of new generation astronomical databases and IS databases. In the sense of data characteristics, they both face the information avalanche and information overload problem. In the sense of technology development, they both are searching for new paths, methodologies, and innovative use of existing techniques. In terms of scientific contributions, they both may add new insights and knowledge to various academic disciplines.

Having on mind the unique challenges (and associated opportunities) of information overload and the pressing need for advanced criminal and intelligence analyses and investigations, we believe that the Knowledge Discovery from Databases (KDD) methodology [17], which has achieved significant success in other information-intensive, knowledge- critical domains including business, engineering, biology, astronomy, physics and medicine, could be critical in addressing the challenges and problems facing IS databases.

## Aknowledgement

This paper is within the project 176002 of Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia.

## REFERENCES

- [1] The Official Web Site of US Air Force: [http://archive.is/2012121203343\\_5/http://www.af.mil/information/factsheets/factsheet.asp?fsID=13225](http://archive.is/2012121203343_5/http://www.af.mil/information/factsheets/factsheet.asp?fsID=13225)
- [2] M. Duchaineau, "Sensor based video processing", Presentation to JASON, June 23, 2008.
- [1] Y. Genovese and S. Prentice, "Pattern-Based Strategy: Getting Value from Big Data", Gartner. Special Report, June 2011.
- [3] J. Gray and A. Szalay, "2020 computing: science in an exponential world", *Nature*, vol. 440, 413-414, 2006.
- [4] D.G. York et al. (the SDSS team), "The Sloan Digital Sky Survey: technical summary", *Astron. J.*, vol. 120, 1579 -1587, 2000.
- [5] S. G. Djorgovski, R. Gal, S. Odewahn, R. de Carvalho, R. Brunner, G. Longo, and R. Scaramella, "The Palomar Digital Sky Survey (DPOSS)", In: *Wide Field Surveys in Cosmology*, eds. S. Colombi, Y. Mellier, and B. Raban, Gif sur Yvette: Editions Frontieres, pp. 89-99, 1998.
- [6] M. Skrutskie, R. M. Cutri, R. Stiening, M. D. Weinberg, S. Schneider, et al. (the 2MASS team), "The Two Micron All Sky Survey (2MASS)" *Astron. J.*, vol 131, pp.1163-1183, 2006.
- [7] A. J. Drake, S. G. Djorgovski, A. Mahabal, E. Beshore, S. Larson, et al., "First results from the Catalina Real-Time Transient Survey.", *Astrophys. J.* vol. 696, pp.870-884, 2009
- [8] Large Synoptic Sky Survey. <http://lsst.org>
- [9] Square Kilometer Array. <http://skatelescope.org>
- [10] E. F. Codd, "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks", *Communication of the ACM*, vol. 13, no. 6, pp.377-387, 1970.
- [11] N. Lynch and S. Gilbert, "Brewer's conjecture and the feasibility of consistent, available, partition-tolerant web services", *ACM SIGACT News*, vol. 33, issue 2, pp. 51-59, 2002.
- [12] U. M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, and P. Smyth, "Knowledge discovery and data mining: towards a unifying framework", *Proc. International Conf. Knowl. Disc. Data Mining* 2, pp. 82-88, Portland, 1996.
- [13] M. Stonebraker, R. Agrawal, U. Dayal, E. J. Neuhold, A. Reuter, "DBMS Research at a Crossroads: The Vienna Update," *Proc. of the 19th VLDB Conference*, pp.688-692, 1993.
- [14] M. S. Chen, J. Han and P. S. Yu, "Data Mining: An Overview from a Database Perspective", *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 8(6), pp. 866-883, 1996.
- [15] A. K. Jain and R. C. Dubes, "Algorithms for Clustering Data", Prentice Hall, 1988.
- [16] L. Kaufman, and P. J. Rousseeuw, "Finding Groups in Data: an Introduction to Cluster Analysis", John Wiley & Sons, 1990.
- [17] G. Karypis, R. Aggarwal, V. Kumer and S. Shekhar, "Multi-level Hypergraph Partitioning: Applications in VLSI Domain", *IEEE Transactions of VLSI Systems*, 7(1), pp. 69-79, 1999.
- [18] S. G. Djorgovski, A. A. Mahabal, A. J. Drake, M.J. Graham, and C. Donalek, "Sky surveys", in *Planets, Stars, and Stellar Systems-Volume 2: Astronomical Techniques, Software, and Data*, eds. T. Oswalt and H. Bond, Springer Netherlands, 2013, pp.223-281
- [19] A. S. Szalay, J. Gray, P. Kunszt, A. Thakar, and D. Slutz, "Large Databases in Astronomy," *Mining the Sky, Proceedings of MPA/ESO/ MPE workshop*, Springer, 2001, pp. 99-118
- [20] K. D. Borne, M. A. Strauss and J. A. Tyson, "Data Mining Research with the LSST," *American Astronomical Society, AAS Meeting 211, Bulletin of the American Astronomical Society*, vol. 39, pp.983-983, 2007.
- [21] J. S. Bloom, D. L. Starr, N. R. Butler, P. Nugent, M. Rischard, D. Eads, and D. Poznanski, "Towards a Real-time Transient Classification Engine," *Astronomische Nachrichten*, vol. 329, pp.284-287, 2008.
- [22] T. Homer-Dixon and J. Blitt, "Introduction: A Theoretical Overview", in *Ecoviolence: Links Among Environment, Population and Security*, eds. T. Homer-Dixon and J. Blitt, Rowman and Littlefield Publishers Inc, 1998, pp.1-17
- [23] G. B. Berriman, E. Deelman, G. Juve, M. Regelson, P. Plavchan, "The Application of Cloud Computing to Astronomy: A Study of Cost and Performance" in *Proceedings of the 2010 e-Science in Astronomy Conference*, Brisbane, Australia, pp.1-7, 2010.
- [24] S. White, "The hierarchy of correlation functions and its relation to other measures of galaxy clustering", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. 186, pp. 145-154, 1979.



## PRAVNI I ETIČKI ASPEKTI RIZIKA POSLOVANJA PUTEM INTERNETA

Vuk M. Raičević<sup>1</sup>, Jelena D. Matijašević-Obradović<sup>2</sup>, Maja S. Kovačević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu

<sup>2</sup>Pravni fakultet za privredu i pravosuđe u Novom Sadu

### Abstract:

Primena Interneta u poslovanju, dovela je do stvaranja potpuno novog poslovnog ambijenta. Prednosti ovakvog načina poslovanja su brojne. Sa druge strane, elektronsko poslovanje prate rizici, čija je osnovna karakteristika fenomenološka raznovrsnost koje je svakim danom sve obimnija. Predstavljanjem najčešće zastupljenih rizika postalo je jasno da ovim aktivnostima oblast elektronskog poslovanja može biti značajno ugrožena. Ovakav stav podržao je i širi zakonski obuhvat ove materije.

### Key words:

elektronsko poslovanje,  
Internet,  
rizici poslovanja putem  
interneta,  
pravna regulativa.

## UVOD

Pod terminom informaciono društvo se zapravo podrazumeva fenomen koji pripada sferi socijalnog, psihološkog, ekonomskog, antropološkog i istorijskog, fenomen koji predstavlja interakciju čoveka i tehnologije [8, str. 1].

Internet je osnovna globalna komunikacijska kompjuterska mreža. Njegov razvoj doveo je do velikih promena u načinu života i rada savremenog društva. Omogućio je jednostavnu i brzu komunikaciju, prenošenje velikih količina podataka na velike udaljenosti gotovo trenutno, objavljivanje i ažuriranje elektronskih dokumenata i njihovu globalnu dostupnost, kao i niz virtuelnih aktivnosti koje su ili novina u svetu poslovanja i svakodnevnog života ili su izmesna modifikacija tradicionalnih aktivnosti koje se brže, lakše, komfornije obavljaju putem Internet konekcije.

O značaju Interneta, kao osnovne globalne komunikacijske kompjuterske mreže, govori podatak da je u 2012. godini broj korisnika Interneta na svetskom nivou bio 2,405,518,376, što čini 34,3% ukupne svetske populacije. Ako pogledamo evropski nivo, broj korisnika Interneta u istoj godini bio je 518,512,109, što čini 63,2% ukupne populacije u Evropi. Što se tiče broja korisnika Interneta u Srbiji, on za 2012. godinu iznosi 4,107,000, što čini 56,4% ukupne populacije u Srbiji [18].

Dakle, Internet je od luksuza i apstraktnog eksperimenta, nepoznatog većini ljudi, postao neminovnost i sredstvo informisanja i komunikacije, zabave i edukacije koje svakodnevno koristi milijardu i po ljudi širom planete. Taj broj se svake godine uvećava novim korisnicima.

Problem koji postoji na Internetu, a koji veoma pogoduje vršenju različitih nedozvoljenih radnji jeste problem identiteta. Naime, teško je na Internetu utvrditi nečiji pravi identitet. [9, str. 744].



Ogromne mogućnosti koje ova globalna mreža svakodnevno pruža svim svojim korisnicima, konstantno su podložne različitim zloupotrebama.

Cilj ovog rada jeste analiza poslovanja putem Interneta sa aspekta rizika koji ovakav način odvijanja poslovnih procesa neminovno prate, kao i predstavljanje i analiza zakonske regulative u Srbiji u ovoj oblasti. Pre nego što pažnju posvetimo rizicima u poslovanju putem Interneta, celinu u radu koja sledi, namenićemo bližem pojašnjava-nju pojmovnog određenja, karakteristika, kao i modela ovog vida poslovanja.

## POJAM, KARAKTERISTIKE I MODELI POSLOVANJA PUTEM INTERNETA

Primena Interneta koji u organizaciju donosi i druge sadržaje dovela je do stvaranja potpuno novog poslovnog ambijenta. Ekspanzija u primeni Interneta afirmisala je i klasu informacionih tehnologija koje čine infrastrukturu elektronskog poslovanja. Ovakav trend promena u poslovanju ima za posledicu da se klasično poslovanje ubrzano seli na elektronsku infrastrukturu. Poslovanje putem interneta predstavlja generalni koncept pod kojim se podrazumeva svaka vrsta razmene poslovnih transakcija u kojoj strane učestvuju elektronskim putem, preko računarskih mreža, umesto razmene klasičnih dokumenata ili direktnih fizičkih kontakata [12, str. 1].

Elektronsko poslovanje je poslovni proces koji se obavlja korišćenjem internet tehnologija i ostalih informaciono- komunikacionih tehnologija i sistema. Obuhvata sve oblike poslovnih transakcija koje se ostvaruju elektronskim putem između organizacija i njihovih kupaca ili između organizacija i javne administracije [10, str. 3].

Poslovanje putem Interneta sastoji se iz nekoliko oblasti: elektronska trgovina, elektronska plaćanja, elektronske komunikacije, elektronska proizvodnja i elektronska distribucija.

Elektronska trgovinu (posmatrano u širem smislu) obuhvata razmenu poslovnih informacija, održavanje poslovnih odnosa i vođenje poslovnih transakcija putem informaciono- komunikacione tehnologije. Ovo je najbrži, ali često i najjeftiniji način kupovine nekog proizvoda. Jednom rečju, smatra se najprofitabilnijim oblikom trgovine.

Elektronska plaćanja predstavljaju transfer novca i izvršenje plaćanja primenom informaciono-komunikacione tehnologije.

Elektronske komunikacije jesu oblast elektronskog poslovanja u kojoj se sama komunikacija (razmena poruka, poslovnih dokumenata i drugog materijala) između poslovnih subjekata odvija primenom informaciono-komunikacione tehnologije.

Elektronska proizvodnja, kao i elektronska distribucija obuhvataju stvaranje i distribuciju proizvoda i izvršenje usluga primenom informaciono-komunikacione tehnologije. Ove dve oblasti poslovanja primenom informaciono-komunikacione tehnologije zasnovane su na stvaranju i cirkulisanju elektronskih proizvoda, čija je bazična osobenost digitalni oblik postojanja (elektronski se proizvode, elektronski se koriste i na isti način distribuiraju).

Poslovanje na Internetu je uslovljeno razvojem informaciono-komunikacionih tehnologija i pripadajućih standarda, koji su omogućili unificirano povezivanje i komunikaciju između poslovnih partnera [13]. Drugim rečima, primena elektronskog poslovanja moguća je ukoliko su za to stvoreni preduslovi: primena internet tehnologija i ostalih informaciono-komunikacionih tehnologija i sistema, usvajanje propisa o elektronskom poslovanju i elektronskom potpisu, kao i prihvatanje elektronskog poslovanja od strane rukovodstva preduzeća [10, str. 5].

Elektronsko poslovanje je globalna privredna aktivnost. Ono je nastalo na procesima globalizacije svetske privrede i ne poznaje granice nacionalnih privreda. Elektronsko poslovanje, a pogotovo Internet kao poslovni kanal, omogućilo je da preduzeća mogu poslovati u bilo kom delu sveta, pod istim uslovima. Zato sve više preduzeća danas usvaja koncept globalne firme, što znači da na svetsko tržište gledaju kao na jedinstveni privredni ambijent [6].

Prednosti poslovanja putem interneta su brojne. Neke od njih su: smanjenje troškova poslovanja, ušteda vremena, redukcija papirne dokumentacije, smanjenje obima ljudskog rada, istovremena komunikacija sa više stotina klijenata, pristupačnost i razmenljivost informacija, rast prihoda i proizvodnje, ušteda u troškovima distribucije, unapređenje poslovnih procesa [10, str.].

Teorija elektronskog poslovanja poznaje nekoliko osnovnih modela poslovanja: elektronsko poslovanje između preduzeća (B2B - Business to Business), elektronsko poslovanje između preduzeća i klijenta (B2C - Business to Consumer), elektronsko poslovanje između klijenata (C2C - Consumer to Consumer), elektronsko poslovanje između preduzeća i zaposlenog (B2E - Business to Employee), elektronski servis organa državne uprave (E-Government). B2B2C je noviji model koji predstavlja kombinaciju korišćenja modela B2B koji podržava poslovanje preduzeća po modelu B2C. C2B2C uključuje sprovođenje transakcija između potrošača koristeći online preduzeće kao posrednika [2].

Sa ekspanzijom korišćenja Interneta i primene i razvoja elektronskog poslovanja može doći do mnogih neželjenih pratećih pojava, odnosno rizika i opasnosti. Pored zaista mnogo pozitivnih prednosti istovremeno su se javili i ogromni problemi zloupotrebe tuđih računara i informacionih tehnologija uopšte. Pitanje rizika, odnosno pretnji bezbednosti u elektronskom poslovanju neminovno se postavlja.

## RIZICI POSLOVANJA PUTEM INTERNETA

Implementacija informacionih tehnologija u skoro svim sferama života i rada savremenog čoveka uključuje, pored brojnih prednosti, i izvesne rizike.

Osnovna njihova karakteristika jeste fenomenološka raznovrsnost. Brojni su pojavni oblici zloupotreba informaciono- komunikacionih tehnologija [17, str. 214].

Naime, inventivnost informatički edukovanih osoba rešenih da ugroze sistem elektronskog poslovanja u bilo kom segmentu ili situaciji, nema granica. Otuda možemo





izvesti još jedan veliki problem korišćenja Interneta kao svojevrsnog posrednika u poslovanju i radu uopšte. To je problem sigurnosti. Ovaj problem proističe iz karakteristika svih računarskih mreža, putem kojih se obavlja komunikacija. Upravo je problem sigurnosti ključan u ovom domenu, s obzirom da svi rizici sa kojima se možemo susresti u elektronskom poslovanju i proističu iz situacije da niko nije apsolutno siguran u komunikaciji koja se odvija putem Interneta. Dakle, nema aspolutno bezbedne komunikacije (bilo poslovne, bilo privatne). Preduzimaju se različite metode koje imaju za cilj da obezbede što veći stepen garancije da će sigurnost komunikacije na računarskim mrežama biti što kvalitetnija, no, suštinski, sve je pitanje konkretne situacije i raspoloživih mogućnosti. U komunikaciji koja se odvija putem računarskih mreža (naročito putem Interneta kao najzastupljenije računarske mreže) svako može biti meta napada, i to u bilo kom trenutku, na bilo kojoj udaljenosti. Otuda proističu i rizici koji mogu ugroziti elektronsko poslovanje. Oni su vrlo izmesni, vrlo realni i svakodnevni. Ne postoje jedinstvena mišljenja o broju i vrsti svih rizika sa kojima se savremeni vidovi poslovanja suočavaju, odnosno, mogu suočiti. Domaća literatura se ovim domenom bavila u proteklih nekoliko godina. Tako, Pavlović i Tomić ističu da u rizike poslovanja putem Interneta spadaju maliciozni programi i aktivnost zaposlenih u samoj kompaniji. Pri tome se pod malicioznim programima podrazumeva svaki program koji izvršava namerne, nedokumentovane akcije, bez znanja i često na štetu korisnika. Ovakvim aktivnostima se bave hakeri, a njihova aktivnost (hakerisanje) predstavlja neovlašćen pristup tuđim računarima povezanim na Internet sa namerom da ih pretražuju, onesposobe ili u potpunosti unište. Sa druge strane, aktivnosti zaposlenih u samoj kompaniji mogu biti namerne (smišljene štetne aktivnosti od strane zaposlenih ili bivših zaposlenih) i nenamerne (aktivnosti učinjene zbog neznanja ili omaške) [12, str. 2-3].

Oslanjajući se na sve prethodno rečeno, u nastavku su prikazani rizici poslovanja putem Interneta, česti u praksi, koji ovaj sistem poslovanja čine podložnim različitim načinima manipulisanja i zloupotrebe.

Računarska sabotaza i računarska špijunaža - Računarske sabotaze se sastoje u uništenju ili oštećenju kompjutera i drugih uređaja za obradu podataka u okviru kompjuterskih sistema, ili brisanju, menjanju, odnosno sprečavanju korišćenja informacija sadržanih u memoriji informatičkih uređaja. Najčešći vidovi računarske sabotaze su oni koji deluju destruktivno na operativno-informativne mehanizme i korisničke programe, pre svega one koji imaju funkciju čuvanja podataka [7].

Računarska špijunaža predstavlja protivpravno sticanje ili otkrivanje, prenos ili korišćenje poslovne i komercijalne tajne bez zakonskog prava ili bilo kojeg drugog zakonskog opravdanja, bilo sa namerom uzrokovanja ekonomskog gubitka osobi nosiocu tajne, bilo sa namerom ostvarenja protivpravne ekonomske prednosti za sebe ili za treću osobu. Počinioци računarske špijunaže koriste različite maliciozne programe i tehnike u cilju infiltriranja u računarsku mrežu koja za njih predstavlja metu.

Upotreba malicioznih programa - Upotreba programa sa štetnim sadržajem je jedan od najpoznatijih oblika iz širokog spektra računarskog kriminala. Najpoznatiji maliciozni programi predstavljeni su u nastavku.

Računarski virusi su mali programi, koji imaju sposobnost samoumnožavanja i isključivi cilj da naprave štetu na zaraženom računaru.

Računarski crv je deo softvera koji se kreće kroz samo jedan računarski sistem ili kroz mrežu računarskih sistema, manipulišući ili uništavajući podatke i/ili programske kodove gde god dobije pristup. Ovo je specifičan računarski program koji ima sposobnost samoumnožavanja, bez intervencije od strane korisnika, ali nema sposobnost da zarazi druge programe ili fajlove.

Trojanski konj je program koji je na prvi pogled potpuno bezazlen, a u stvari krije potpuno drugu agendu. Najčešće se koristi da omogućujući napadaču kontrolu nad zaraženim računarom. Ovo je maliciozni program koji kada se ubaci u nečiji računar šalje sve šifre na e-mail onoga koji ga je i ubacio i time omogućuje toj osobi da pristupi zaraženom disku ili čak može da dobije pun pristup celokupnoj memoriji zaraženog računara.

Logička, odnosno tempirana bomba je program ili procedura koji se metodom „Trojanskog konja” ili na drugi način unosi u sistem i pričinjava štetu kada nastupi određeni uslov ili skup uslova. Uslov, odnosno uslovi se mogu odnositi na datum, vreme ili vršenje određenih funkcija od strane ovlašćenih korisnika u sistemu.

Računarska prevara - Računarske prevare predstavljaju najrašireniji vid računarskog kriminaliteta, koji često proizvodi ogromne štetne posledice. Najbrojnije su u oblasti finansijskog poslovanja, osiguranja, poreskih obaveza, socijalnog osiguranja, u vezi sa proglašavanjem stečaja, pranjem novca, itd. Računarski prevaranti zloupotrebljavaju upravo one karakteristike cyber prostora koje doprinose rastu elektronskog poslovanja: anonimnost, distanca između strana i trenutna priroda transakcija. Uz to, oni koriste prednost činjenice da prevara preko Interneta ne zahteva pristup do nekog sistema za isplatu, kao što to zahteva svaka druga vrsta prevare, i što je digitalno tržište još uvek nedovoljno uređeno i kao takvo konfuzno za potrošače, što za njih predstavlja skoro idealne uslove za prevare. Težina računarske prevare je utoliko veća što one daleko dopiru zbog veličine Interneta, zatim, prilično se teško otkrivaju i dokazuju, a zbog male upadljivosti, vrlo često se ova dela vrše veoma dugo i u kontinuitetu.

Podvrsta računarskih prevara su Internet prevare. Internet prevara se odnosi na bilo koju prevare pri čijem izvršenju se lice koje u nameri pribavljanja protivpravne imovinske koristi za sebe i drugoga iskoristi jednu ili više komponenti Interneta. Specifična vrsta Internet prevare jeste i svojevrсна grupacija prevara pod nazivom Nigerijske prevare.

Nigerijska prevara je metoda vršenja krivičnog dela prevare uz pomoć računara i najčešće počinje pismom ili elektronskom porukom koja je tako osmišljena da izgleda kao da je namerno poslata primaocu poruke. Radi se o prevarama koje se vrše pomoću lažnih poruka o dobicima na igrama na sreću, lažnih poruka vezanih za dobrotvorne priloge, poruke u vezi sa ljubavnim i poslovnim ponuda-





ma, humanitarnim akcijama, nasleđa imovine preminulih osoba - najčešće daljih rođaka. [11].

Ukoliko žrtva prevare odgovori na prvu poruku, ona se metodom socijalnog inženjeringa navodi da pomisli da je njena pomoć neophodna da bi se određena radnja izvršila. Nakon što oštećeni uplati određeni novčani iznos prema instrukcijama izvršilaca krivičnih dela sledi odlaganje novčanih transakcija vezanih za isplatu obećane sume novca. Stalno se pojavljuju novi troškovi za oštećenog na ime realizacije posla i traže nova odlaganja, stalno se obećava ekspresna isplata novca, uz ubeđivanje žrtve prevare da će joj se ulaganje u dogovoreni posao višestruko isplatiti [14, str. 148].

Zloupotrebe računarske mreže - Nesumnjivo je da računarska mreža može biti predmet različitih zloupotreba i sledstveno tome, može se naći u nekoliko različitih uloga.

Kriminal vezan za ovaj segment je oblik kriminalnog ponašanja kod koga je specifičnost okruženja razlog toga što se računarske mreže pojavljuju u trostrukoj ulozi:

kao sredstvo ili alat (npr. u vidu uznemiravanja, koje se, pre svega, odvija putem beskonačnog slanja elektronskih poruka licu koje ne želi ili nema razloga da komunicira sa pošiljaocem poruka),

kao cilj ili objekt napada (npr. napad na servise, funkcije i sadržaje koji se na mreži nalaze. Krađu se usluge i podaci, oštećuju se ili uništavaju delovi ili cela mreža i računarski sistemi, ili se ometaju funkcije njihovog rada) ili

kao okruženje izvršenja krivičnog dela (npr. okruženje služi za vrlo efikasno prikrivanje kriminalnih radnji).

Krađa identiteta - Krađa identiteta znači preuzimanje uloge nekog lica na Internetu, u cilju sticanja materijalne ili druge koristi. Ovo je najdrastičniji način narušavanja privatnosti nekog lica, jer se učinilac ove forme računarskog kriminaliteta, nakon što je došao do vitalnih podataka za preuzimanje nečijeg identiteta, predstavlja u njegovo ime vršeci različit broj aktivnosti, ostavljajući najčešće vrlo teške posledice za sobom, kako materijalne, tako i nematerijalne koje pogađaju žrtvu ovakve vrste zloupotrebe.

Vrši se na mnogo načina, od tradicionalne krađe i lažnog predstavljanja radi prikupljanja ličnih podataka, pa do skimming-a i phishing-a, sa kojima se danas u velikom broju slučajeva izjednačava sama pojava krađe identiteta. U svom osnovnom značenju, skimming predstavlja preuzimanje podataka sa magnetne trake ili čipa kreditne kartice uz pomoć posebnog elektronskog uređaja, tzv. skimera, što je detaljno objašnjeno u delu o zloupotrebama platnih kartica, dok phishing označava lažno predstavljanje u elektronskoj pošti kao postojeće kompanije, kojim se primalac navodi da prosledi svoje podatke na lažne adrese elektronske pošte.

Zloupotrebe platnih kartica, tzv. kartičarstvo- Poslednjih godina, zloupotrebe i prevare platnim karticama, kao i u sferi elektronskog bankarstva, postaju svakodnevna pojava.

Elektronski novac i elektronsko plaćanje je jeftinije od plaćanja u konvencionalnom bankarstvu, što doprinosi snižavanju troškova transfera novca. Prilikom elektronskog plaćanja troškovi transfera u zemlji su izjednačeni sa troškovima transfera u inostranstvu, čime ubrzavamo i

pojeftinjujemo proces u međunarodnom prometu. Posebna prednost elektronskog plaćanja je njegova dostupnost svim korisnicima Internetu i za razliku od plaćanja kreditnim karticama kod elektronskog plaćanja postoji mogućnost plaćanja između dva fizička lica. Upravo snižavanje troškova i mogućnost plaćanja fizičkim licima otvara nove poslovne mogućnosti i doprinosi ekspanziji Internet aktivnosti [15, str. 108].

Izvršioci ovih kriminalnih delatnosti i bankama i njihovim klijentima nanose ogromnu štetu. Načini njihovog delovanja u cilju protivpravnog pribavljanja imovinske koristi za sebe ili drugog, putem zloupotrebe ili prevare platnim karticama, mogu biti različiti. Ovakve kartice se uglavnom ne koriste u zemljama u kojima su podaci ukrađeni. Falsifikovane kartice se najčešće koriste na bankomatima.

## **PRAVNI OKVIR KOJI UREĐUJE OBLAST INFORMACIONOG DRUŠTVA I ELEKTRONSKOG POSLOVANJA U SRBIJI**

U okviru Evropske unije informaciono-komunikacione tehnologije su prepoznate kao glavni faktor uticaja na ekonomski rast i inovativnost [5], a među sedam vodećih inicijativa ekonomske strategije Evropa 2020 [3]. nalazi se "Digitalna agenda za Evropu", što pokazuje značaj koji informaciono-komunikacione tehnologije imaju u razvoju moderne ekonomije (Strategija razvoja informacionog društva u Republici Srbiji do 2020. godine, "Sl. glasnik RS", br. 51/2010 (u daljem tekstu: Strategija), deo I).

Razvoj informacionog društva treba usmeriti ka iskorišćenju potencijala informaciono-komunikacionih tehnologija za povećanje efikasnosti rada, ekonomski rast, veću zaposlenost i podizanje kvaliteta života svih građana Republike Srbije, pri čemu motor razvoja informacionog društva čine: otvoren, svima dostupan i kvalitetan pristup Internetu, kao i razvijeno e- poslovanje, uključujući: e-upravu, e-trgovinu, e-pravosuđe, e- zdravlje i e- obrazovanje (Strategija, deo I).

Potpisivanjem eSEE Agende+ [4]. za razvoj informacionog društva u Jugoistočnoj Evropi, Vlada je prihvatila i2010 inicijativu kao opšti okvir za razvoj Informacionog društva. Nakon toga Vlada je usvojila Akcioni plan za sprovođenje prioriteta iz "eSEE Agenda+ za razvoj informacionog društva u Jugoistočnoj Evropi za period 2007-2012. godine" ("Službeni glasnik RS", broj 29/09). Jedna od aktivnosti predviđena tim akcionim planom je i izrada Strategije (Strategija, deo II, str. 3).

Strategija razvoja informacionog društva u Republici Srbiji do 2020. godine jeste akt Vlade kojim se na celovit način definišu osnovni ciljevi, načela i prioriteti razvoja informacionog društva i utvrđuju aktivnosti koje treba preduzeti u periodu koji obuhvata ova strategija (Strategija, deo I). U skladu sa rečenim, Strategija ima prioritete i oblasti koje uređuje.

Aktivnosti koje se preduzimaju u cilju razvoja Informacionog društva treba da budu usmerene ka prioritetima u okviru sledećih oblasti (Strategija, deo III): elektronske komunikacije, e-uprava, e-zdravstvo i e-pravosuđe, IKT



u obrazovanju, nauci i kulturi, elektronska trgovina (e-trgovina), poslovni sektor IKT, informaciona bezbednost.

Pored Strategije, najznačajniji zakoni koji uređuju oblast informacionog društva su: Zakon o elektronskom potpisu ("Službeni glasnik RS", broj 135/04), Zakon o elektronskom dokumentu ("Službeni glasnik RS", broj 51/09), Zakon o telekomunikacijama ("Službeni glasnik RS", br. 44/2003, 36/2006, 50/2009 - odluka US i 44/2010 - dr. zakon), Zakon o elektronskoj trgovini ("Službeni glasnik RS", br. 41/2009 i 95/2013), Zakon o zaštiti podataka o ličnosti ("Službeni glasnik RS", br. 97/2008, 104/2009 - dr. zakon, 68/2012 - odluka US i 107/2012), Zakon o potvrđivanju Konvencije o visokotehnološkom kriminalu i Zakon o potvrđivanju Dodatnog protokola uz Konvenciju o visokotehnološkom kriminalu koji se odnosi na inkriminaciju dela rasističke i ksenofobične prirode izvršenih preko računarskih sistema ("Službeni glasnik RS", broj 19/09).

Zakoni koji su takođe značajni, a uređuju materiju koja može biti značajna za pojedine aspekte elektronskog poslovanja su: Zakon o autorskom i srodnim pravima ("Službeni glasnik RS", br. 104/2009, 99/2011 i 119/2012), Zakon o posebnim ovlašćenjima radi efikasne zaštite prava intelektualne svojine ("Službeni glasnik RS", br. 46/2006 i 104/2009 - dr. zakoni) i Odredbe Krivičnog zakonika ("Službeni glasnik RS", br. 85/2005, 88/2005 - ispr., 107/2005 - ispr., 72/2009, 111/2009, 121/2012 i 104/2013), glava XXVII - Krivična dela protiv bezbednosti računarskih podataka.

Zakonom o elektronskom potpisu uređuje se upotreba elektronskog potpisa u pravnim poslovima i drugim pravnim radnjama, poslovanju, kao i prava, obaveze i odgovornosti u vezi sa elektronskim sertifikatima, ako posebnim zakonima nije drugačije određeno.

Zakonom o elektronskom dokumentu uređuju se uslovi i način postupanja sa elektronskim dokumentom u pravnom prometu, upravnim, sudskim i drugim postupcima, kao i prava, obaveze i odgovornosti privrednih društava i drugih pravnih lica, preduzetnika i fizičkih lica, državnih organa, organa teritorijalne autonomije i organa jedinica lokalne samouprave i organa, preduzeća, ustanova, organizacija i pojedinaca kojima je povereno vršenje poslova državne uprave, odnosno javnih ovlašćenja u vezi sa ovim dokumentom.

Zakonom o telekomunikacijama se uređuju pitanja ovlašćenja za odlučivanje o broju i rokovima, odnosno periodu na koji se izdaje licenca za javne telekomunikacione mreže, odnosno usluge za koje se, u skladu sa ovim zakonom, može izdati ograničeni broj dozvola, kao i o minimalnim uslovima za izdavanje ovih dozvola, uključujući i najmanji iznos jednokratne naknade koja se plaća prilikom dobijanja dozvole, zatim pitanja o izdavanju licence, posebnim pravilima za izdavanje licence, kao i sadržaju licence i odobrenja.

Zakonom o elektronskoj trgovini uređuju se uslovi i način pružanja usluga informacionog društva, obaveze informisanja korisnika usluga, komercijalna poruka, pra-

vila u vezi sa zaključenjem ugovora u elektronskom obliku, odgovornost pružaoca usluga informacionog društva, nadzor i prekršaji.

Zakonom o zaštiti podataka o ličnosti uređuju se uslovi za prikupljanje i obradu podataka o ličnosti, prava lica i zaštita prava lica čiji se podaci prikupljaju i obrađuju, ograničenja zaštite podataka o ličnosti, postupak pred nadležnim organom za zaštitu podataka o ličnosti, obezbeđenje podataka, evidencija, iznošenje podataka iz Republike Srbije i nadzor nad izvršavanjem ovog zakona (član 1. Zakona).

Zakonom o potvrđivanju Konvencije o visokotehnološkom kriminalu potvrđuje se Konvencija o visokotehnološkom kriminalu, sačinjena 23. novembra 2001. godine u Budimpešti, u originalu na engleskom i francuskom jeziku.

Zakonom o potvrđivanju Dodatnog protokola uz Konvenciju o visokotehnološkom kriminalu koji se odnosi na inkriminaciju dela rasističke i ksenofobične prirode izvršenih preko računarskih sistema potvrđuje se Dodatni protokol uz Konvenciju o visokotehnološkom kriminalu koji se odnosi na inkriminaciju dela rasističke i ksenofobične prirode izvršenih preko računarskih sistema, sačinjen 28. januara 2003. godine u Strazburu, u originalu na engleskom i francuskom jeziku.

Zakonom o autorskom i srodnim pravima uređuju se prava autora književnih, naučnih, stručnih i umetničkih dela (autorsko pravo), kao i pravo interpretatora, pravo prvog izdavača slobodnog dela, prava proizvođača fonograma, videograma, emisija, baza podataka i pravo izdavača štampanih izdanja kao prava srodna autorskom pravu (srodna prava), način ostvarivanja ovih prava i njihova sudska zaštita (član 1. Zakona). Kao što se vidi iz određenja predmeta Zakona, odredbe koje se odnose na regulisanje prava proizvođača baze podataka (kao kategorije dostupne najčešće elektronskim putem), nalaze se u delu koji uređuje prava srodna autorskom pravu.

Zakonom o posebnim ovlašćenjima radi efikasne zaštite prava intelektualne svojine regulisana je jedna od oblasti koja spada u visokotehnološki kriminal - zaštita intelektualne svojine. Ovim zakonom se uređuju posebna ovlašćenja nadležnih organa radi efikasne zaštite prava intelektualne svojine u skladu sa propisima kojima se uređuje pravo intelektualne svojine (član 1. Zakona). Odredbe Zakona primenjuju se na proizvodnju, promet, upotrebu i držanje robe i na pružanje usluga kojima se povređuju prava intelektualne svojine (član 2., stav 1. Zakona).

U skladu sa potrebom prilagođavanja našeg društva promenama koje se dešavaju u savremenom svetu, razvoju računarskih tehnologija i uopšte informacionih sistema, kao i zaštiti od opasnosti koje mogu nastati njihovom zloupotrebom, nacionalno krivično zakonodavstvo je upotunjeno propisima kojima su sankcionisana krivična dela iz oblasti računarskog kriminala. Konkretna krivična dela, propisana krivičnim zakonodavstvom, jesu pre svega ona koja se odnose na bezbednost računarskih podataka. U Krivičnom zakoniku propisana su u Glavi XXVII (članovi 298-304a).

Iz predstavljenog pravnog aspekta može se zaključiti da je oblast informacionog društva uređena sa većim bro-



jem zakona, uključujući i Strategiju, odnosno akt koji na celovit način definiše i uređuje sva bitna pitanja razvoja informacionog društva. Zakonski okvir potpun je i sa zakonskim tekstovima koji uređuju oblasti veoma značajne za pojedine sfere elektronskog poslovanja, a koje su svakodnevno ugrožene preduzetim (konkretna opasnost) ili potencijalnim (apstraktna opasnost) rizicima.

## ZAKLJUČAK

U radu je istaknuto da je ekspanzija Interneta na globalnom nivou dovela do mnogobrojnih promena koje su se reflektovale u brzom protoku informacija, prevazilaženju vremenskih i jezičkih barijera, brisanju lokalnih i regionalnih granica, napuštanju tradicionalnih i uvođenju novih oblika poslovanja i komunikacija.

Tehnološke mogućnosti koje je pružila globalna računarska mreža su potpuno otvorile vrata konceptu elektronskog poslovanja, time što su omogućile potpuno drugačije pristupe, u odnosu na tradicionalne načine, sferama prodaje, kupovine i internom kreiranju poslovnih procesa. Uvođenje novih tehnologija u oblast poslovanja uticao je na korenitu reorganizaciju ne samo u komunikaciji sa okruženjem, već istovremeno i u internim odnosima.

Ovakve promene svakako su meta različitih rizika. Drugim rečima, s obzirom da ne postoji ni jedno tehničko, niti tehnološko dostignuće koje do danas nije postalo predmet različitih zloupotreba, tako ni oblast elektronskog poslovanja nije odolela različitim mogućnostima manipulacija ili zloupotreba.

Kao prateća pojava različitim mogućnostima manipulativnog delovanja, svakako je usvajanje i primena zakonskih tekstova, upodobljenih evropskim standardima i zahtevima prakse. Pravna regulativa u oblasti uređenja informacionog društva, kao i zaštite određenih vrednosti u oblasti elektronskog poslovanja, veoma je sadržajna. Oslanjajući se na principe Strategije razvoja informacionog društva u Republici Srbiji do 2020. godine, u radu su predstavljani svi relevantni zakoni iz ove oblasti.

Širi analitički pristup je neophodan zato što je oblast rizika u poslovanju putem Interneta veoma kompleksna i obuhvata veliki broj mogućnosti. Predstavljanjem najčešće zastupljenih rizika postalo je jasno da ovim aktivnostima oblast elektronskog poslovanja može biti značajno ugrožena, i da su posledice nesagledive ne samo sa moralnog aspekta, već i sa ekonomskog. Ovakav stav podržao je i širi zakonski obuhvat ove materije. Naime, tržišna utakmica obiluje različitim načinima tržišnog nadmetanja i isticanja komparativnih prednosti i konkurentnosti. Zloupotrebom informacionih tehnologija ovakva vrsta nadmetanja može poprimiti sasvim drugačije obime i oblike, sasvim suprotne tradicionalnim pristupima i principima konkurentnog poslovanja.

S obzirom da se oblast konkurencije i komparativnih prednosti procesa i sektora poslovanja smatra sistemom u kome svi privrednopravni subjekti nastupaju svojom privrednom inicijativom, jasno je da među njima nastaje

je svojevrsno privredno takmičenje koje je neophodno u svakom slučaju posmatrati dihotomno, odnosno uz ekonomski aspekt uključiti i adekvatne principe pravnog stanovišta [16, str. 225].

## LITERATURA

- [1] Akcioni plan za sprovođenje prioriteta iz "eSEE Agenda+ za razvoj informacionog društva u Jugoistočnoj Evropi za period 2007-2012. Godine, "Službeni glasnik RS", broj 29/09
- [2] B. Gavrilović, "Osnovni modeli elektronskog poslovanja", Kompjuter biblioteka, 2006, Dostupno na: [http://vesti.kombib.rs/Osnovni\\_modeli\\_elektronskog\\_poslovanja.html](http://vesti.kombib.rs/Osnovni_modeli_elektronskog_poslovanja.html) (23.01.2014.)
- [3] Evropska strategija za pametan, održiv i sveobuhvatni razvoj - Europe 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth - Communication from the Commission, COM (2010) 2020, Brisel 3. mart 2010. godine.
- [4] "eSEE Agenda+ za razvoj informacionog društva u Jugoistočnoj Evropi 2007-2012" - Pakt za stabilnost, Inicijativa za elektronsku jugoistočnu evropu "eSEE" ("eSEE Agenda+ for The Development of Information Society in SEE 2007-2012" - Stability Pact, Electronic South Eastern Europe Initiative "eSEE"), Sarajevo, 29. oktobra 2007.
- [5] "i2010 - Godišnji izveštaj o informacionom društvu 2007" - Saopštenje Evropske komisije Evropskom parlamentu, Savetu, Evropskom ekonomskom i socijalnom komitetu i Komitetu regiona ("i2010 - Annual Information Society Report 2007" - Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions), SEC(2007) 395, Brisel, 30. mart 2007. godine.
- [6] J. Končar, "Elektronska trgovina", Ekonomski fakultet, Subotica, 2003
- [7] Kompjuterski kriminalitet, APIS Security Consulting, APIS Group; <http://www.apisgroup.org/sec.html/Knjige/UMOB/sec.html?id=29> (05.09.2010.)
- [8] M. Gomilanović i M. Ivković, "Internet u Srbiji i segmentacija tržišta", Zbornik sa XII konferencije "YU INFO 2006", održane 6-10. marta na Kopaoniku, Društvo za informacione sisteme i računarske mreže, Beograd, 2006
- [9] M. Babović, "Hakerska subkultura i kompjuterski kriminal", Pravni život, br. 9/2004, Godina LIII, Knjiga 485, 1-1356, Udruženje pravika Srbije, Beograd
- [10] M. Najdanović i S. Rajković, "Internet i elektronsko poslovanje", Poslovno komuniciranje, Departman za Multimedijalne tehnologije, Univerzitet u Nišu, 2012; Dostupno na: <http://www.slideshare.net/MiB018/internet-i-elektronsko-poslovanje> (23.01.2014.)
- [11] MUP: "Nigerijska prevara" odnela Srbima stotine hiljada evra, Dostupno na adresu: <http://www.vesti-online.com/Vesti/Hronika/48828/MUP-Nigerijska-prevara-odnela-Srbima-stotine-hiljada-evra> (08.01.2011.)
- [12] N. Pavlović i D. Tomić, "Osnovni rizici elektronskog poslovanja", Zbornik sa XII konferencije "YU INFO 2006", održane 6-10. marta na Kopaoniku, Društvo za informacione sisteme i računarske mreže, Beograd, 2006
- [13] Strategije za elektronsko poslovanje, Dostupno na: [www.ekof.bg.ac.rs/upload/1119SEP-2013-CAS02.pptx](http://www.ekof.bg.ac.rs/upload/1119SEP-2013-CAS02.pptx) (22.01.2014.)





- [14] V. Urošević, „Nigerijska prevara u Republici Srbiji”, *Bezbednost*, Br. 3/2009, Godina LI, Beograd
- [15] V. Raičević, J. Matijašević i S. Ignjatijević, „Ekonomski efekti i pravni aspekti elektronskog novca i elektronskog plaćanja”, *Economy and Market Communication Review (Emc Review)*, Fakultet poslovne ekonomije, Panevropski Univerzitet Apeiron, God./Vol. II, Br./No. I, Banja Luka, 2012, str. 105-118
- [16] V. Raičević, S. Ignjatijević i J. Matijašević, “Economic and legal determinants of export competitiveness of the food industry of Serbia”, *Industrija, Journal of Economics Institute*, Belgrade, Serbia Vol. 40, No. 1/2012, pp. 201-226
- [17] V. Raičević, R. Glomazić i J. Matijašević, „Upravljanje projektima kroz IT komunikacije”, *Zbornik radova sa I Međunarodnog naučnog skupa „Moć komunikacije 2012” - održane 1-2. juna 2012. God. u Beogradu*; Panevropski Univerzitet „Apeiron”, Banja Luka; str. 206-217
- [18] World Internet Usage and Population Statistics - for June 30, 2012, Copyright © 2001 - 2013, Miniwatts Marketing Group, <http://www.internetworldstats.com/> (25.01. 2014.)

## LEGAL AND ETHICAL ASPECTS OF THE RISKS OF E-BUSINESS

### Abstract:

The use of the Internet in business has led to the creation of an entirely new business environment. The advantages of this type of business are many. On the other hand, e-business monitor risks, with the main feature of phenomenological variety that was growing more extensive. With the introduction of the most frequently represented risks, became clear that the area of e- business may be significantly compromised. This opinion is supported by the broader legal coverage of this matter.

### Key words:

E-business,  
Internet,  
Risks of e-Business,  
Legal legislation.





## MARKETING E-KASTOMIZACIJE I RAZVOJ INTERNETA - SRBIJA

Dragan Rađenović<sup>1</sup>, Svetlana Mihić<sup>1</sup>, Milan Mihajlović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CFU, Srbija

<sup>2</sup>Fakultet poslovne ekonomije, Univerzitet EDUCONS, Srbija

### Abstract:

Razvoj informacionih tehnologija danas dovodi do kontradiktornosti u poslovnoj filozofiji koja se suočava sa dva suprotna procesa, globalizacijom i individualizacijom. Rast tržišta, raznolikost potrošača i heterogenost njihovih potreba i želja predstavlja stalan izazov za proizvođače, kao i konstantnu potrebu za kreiranjem novog tržišnog nastupa. Razvoj informacionih tehnologija (IT) je omogućio stvaranje softvera, koji podržavaju proces kreiranja proizvoda po željama kupaca preko Interneta. Pomoću modula, koji kupci sami biraju, ovi softveri komponuju proizvod koji je korisnik zamislio. Ovakav oblik masovne kastomizacije se zove e- kastomizacija i podrazumeva da je barem jedan od tri elementa-subjekti na tržištu, proizvod ili proces, digitalan. Rezultati istraživanja ovoga rada govore o prednosti i manama implementiranja modela masovne kastomizacije na domaćem tržištu kao i mogućnostima interneta u implementaciji masovne kastimerizacije.

### Key words:

marketing,  
razvoj interneta,  
Srbija,  
kastemerizacija

### UVOD

Savremeni uslovi poslovanja kompanija govore o rezultatima da kompanije godišnje gube oko 25 % svojih potrošača najčešće iz razloga jake konkurencije, pogrešne strategije, ili zbog čestih promena navika i potreba potrošača. U takvim uslovima, kompanija mora da ima razvijenu strategiju za zadržavanje potrošača. Pet puta više košta da se pridobiju novi potrošači, nego da se zadrže postojeći.

Danas je potrošač, kao individua, osnova konkurent-ske prednosti. Takvo poslovanje zahteva detaljno upoznavanje potrošača, što je moguće jedino interakcijom potrošača i kompanije i stalnim praćenjem njihovih zahteva. Vremenom saradnja postaje sve jača, odnosno nastaju lojalni potrošači, ujedno i partneri kompanije. Potrošači danas traže više od običnog proizvoda. Traže užitek i zadovaljenje njihovih specifičnih "emocionalnih"<sup>1</sup> potreba, što dovodi do rastućih zahteva za dizajniranjem po vlastitom iskustvu i ukusu.

Masovna kastomizacija proizašla je iz modela otvorenih inovacija i danas predstavlja novi trend u strategiji poslovanja kompanije. Otvorene inovacije predstavljaju kombinovanje internih i eksternih ideja. Fokus leži u transformaciji pređašnjih čvrstih granica kompanije u polupropustljive membrane, kako bi se dozvolilo inovaciji da se lakše kreće između spoljašnjeg okruženja i unutrašnjeg istraživačko-razvojnog (IR) procesa. Cilj je potraga za novim idejama koje imaju tržišni potencijal [1].

<sup>1</sup> Zahvaljujemo Centru za finansijske usluge Novi Sad

Razvoj informacionih tehnologija (IT) je omogućio stvaranje takvih softvera, koji podržavaju proces kreiranja proizvoda po željama kupaca preko Interneta. Pomoću modula, koji kupci sami biraju, ovi softveri komponuju proizvod koji je korisnik zamislio. Ovakav oblik masovne kastomizacije se zove e- kastomizacija i podrazumeva da je barem jedan od tri elementa-subjekti na tržištu, proizvod ili proces, digitalan [2].

### KUPOVINA PREKO INTERNETA

Danas, Internet predstavlja globalni multimedijalni distribuirani informacioni sistem, jer obuhvata praktično ceo svet i omogućava ne samo pristup multimedijalnim sadržajima prostorno distribuiranim, već i generisanje specifičnih multimedijalnih sadržaja na osnovu konkretnog zahteva korisnika u interaktivnom režimu rada. Internet, kao svetska mreža, omogućava potrošačima da stvore sliku o stvarnoj vrednosti konkretnog proizvoda i njegovim prednostima, što ranije kod dominacije jednosmernih medija, nije bilo moguće.

Prema istraživanju sprovedenom od strane Republičkog Zavoda za Statistiku u Republici Srbiji, 33,2% domaćinstava poseduje Internet priključak, što čini povećanje od 6,9% u odnosu na 2007. godinu, a 14,7% u odnosu na 2006. godinu. Zastupljenost Internet priključka najveća je u Beogradu i iznosi 45,5%. U Vojvodini zastupljenost iznosi 34%, a u centralnoj Srbiji 27,2%. Ispitanici su Internet u najvećoj meri koristili za: slanje i primanje e-mailova



(79,9%), traženje informacija o robi i uslugama (60,4%), korišćenje usluga koje se odnose na putovanje i smeštaj (28,3%), Internet bankarstvo (10,4%). Prema datom istraživanju 86,3% korisnika Interneta nikada nije kupovalo/poručivalo robu ili usluge putem Interneta [3].

Dati podaci pokazuju da i dalje postoji mali broj Internet priključaka u domaćinstvima u Srbiji, ali sa prisutnim trendom rasta. Korisnici Interneta u Srbiji u velikoj meri traže informacije o robi i uslugama ali sa druge strane samo 13,7% korisnika je ikada kupilo nešto preko Interneta [4]. Iz ovoga se može zaključiti da srpsko tržište poseduje veliki neiskorišćeni tržišni potencijal kada je u pitanju e-trgovina. Odnosno da bi primena strategije masovne kastomizacije kupcima omogućila bolji proces nabavke, veći izbor proizvoda, usled povećanog broja varijanti, kao i ušteda vremena i troškova.

Kada je reč o *domaćim preduzećima (kompanijama) u Srbiji*, koja imaju Internet priključak, ona u 68,9% slučajeva imaju Website, dok je taj procenat za 2007. godinu iznosio 61,8%, a 52,9% za 2006. Godinu [8]. Najveći procenat preduzeća 69,8% koristi Website kao mogućnost upoznavanja sa proizvodom odnosno uslugom, zatim 60,4% pruža potencijalnim kupcima informacije o karakteristikama proizvoda i cenama, dok 55,8% nudi prilagođen Website redovnim posetiocima [5]. Međutim, samo 19,5% preduzeća nudi uslugu on-line naručivanja odnosno rezervisanja proizvoda/usluga, što proizilazi iz činjenice da samo 10,7% preduzeća omogućava on-line plaćanje. Takođe, rezultati istraživanja pokazuju da 17% preduzeća, koja imaju Internet priključak, tokom 2007. su primala porudžbine putem Interneta, što čini povećanje od 0,2% u odnosu na 2006. godinu, a 8,7% u odnosu na 2005. godinu. Istraživanje pokazuje nizak stepen svesti o značaju upotrebe Interneta u poslovanju preduzeća, što potvrđuju podaci da čak 62% preduzeća ne vidi način na koji Internet može da im pomogne u uvećanju zarada, razvoju novih proizvoda/usluga ili u pojednostavljivanju radnih procesa [6].

Iz podataka može se zaključiti da je e-trgovina u Srbiji i dalje nedovoljno razvijena što zapravo predstavlja tržišni potencijal kompanija za ostvarivanje većih profita. Osnovni razlog ovakvih rezultata zapravo je neinformisanost kompanija o mogućnostima poslovanja preko Interneta. Osnovne prednosti strategije masovne kastomizacije preko Internetai, za domaće kompanije, su lakše nalaženje i dolaženje do ciljnih kupaca, kao i proširivanje tržišta do kojih je bilo teško ili nemoguće doći u uslovima tradicionalne trgovine. Putem ovakvog modela poslovanja kompanije u Srbiji imaju mogućnost da za kraće vreme i sa manje finansijskih sredstava dođu do novih rešenja.

Postoji nekoliko glavnih razloga za manju praksu korišćenja otvorenih inovacija u poslovnoj praksi Srbije, među kojima je tranzicija Srbije, nedostatak ekonomske i političke stabilnosti u regionu, globalne ekonomske krize, itd. Takođe, velika većina kompanija zavisi od uvoza [7].

### Masovna kastemerizacija

Masovna kastomizacija napušta model tradicionalnog razvoja proizvoda i dovodi do dvodelnog modela, u kome

je prvi stepen područje kompanije, a drugi područje kupca. Kompanija je dizajner i ona formira proizvod, odnosno područje mogućih rešenja, dok je kupac ko-dizajner i on odlučuje o finalnom rešenju. Taj drugi stepen iz korena menja ulogu kupca od kupca proizvoda, do partnera u stvaranju nove vrednosti. Kupci danas traže više od običnog proizvoda za kupovinu; oni traže užitek i zadovoljavanje njihovih specifičnih "emocionalnih potreba" što dovodi do rastućih zahteva za dizajniranjem po vlastitom iskustvu i ukusu. Masovna kastomizacija je pristup, koji je u osnovi vođen individualnom emocionalnom povezanošću kupca sa proizvodom, što se može videti u njihovoj participaciji i učestvovanju u ko-dizajniranju proizvoda.

Svremen pristup potrošaču danas je masovna kastomizacija. Ukoliko u realizaciji proizvoda učestvuju i kompanija, kao osnova mogućeg proizvoda, i potrošač, kao ko-dizajner, rizik je minimiziran [1]. Odnosno potrošač ostvaruje zadovoljenje svojih individualnih specifičnih potreba na osnovu mogućih modula proizvoda/usluga koje nudi kompanija.

### METODOLOGIJA I ISTRAŽIVANJE

Osnovno polazište ovoga rada jeste istraživanje koje je sprovedeno na tri stotine ispitanika na teritoriji Vojvodine u periodu od tri mesca. Cilj ovoga rada je istraživanje razvijenosti on line kupovine sa posebnim naglaskom na njen uticaj na sam kvalitet života potrošača koji je zainteresovan za poručivanje proizvoda kreiranih po principu kastomizacije.

Osnovne metodološke hipoteze su pošle od sledećih pretpostavki:

- ♦ Internet predstavlja savremeni način komunikacije i omogućava efikasno trgovanje uz najniže troškove
- ♦ Stanovništvo u Srbiji sve više koristi internet kao mediji prek kojeg sem informacija može i fizički kupovati robu.
- ♦ Savremen potrošač sve više želi individualizovan proizvod prilagođen njegovim ličnim željama i potrebama.

### Ciljevi istraživanja:

1. Utvrđivanje distribucije izbora potrošača (između standardizovanih ili individualno prilagođenih) proizvoda/ usluga
2. Određivanje distribucije grupa proizvoda/usluga, koje se najčešće prilagođavaju pojedinačnim individualnim zahtevima.
3. Utvrđivanje šansi i pretnji za razvoj tržišta masovne kastomizacije.

Ukoliko se posmatraju rezultati na osnovu dobijenih frekvencija zaključuje se da od ukupno 300 ispitanika, većina, odnosno 200 ispitanika preferira proizvode odnosno usluge prilagođene svojim specifičnim individualnim zahtevima, dok 22% ispitanika radije bira standardizovane proizvode. Dobijeni rezultat potvrđuje hipotezu da se danas potrošači češće opredeljuju za kastomizovani proizvod/uslugu. Rezultati se mogu obrazložiti predpo-



stavkama da se danas stavlja akcenat na potrošača kao individu, čime se ističe pojedinačna specifičnost potreba, a samim tim i zahtev za njihovim zadovoljenjem, a često i poistovećivanjem sa proizvodom ili uslugom. Najveći broj ispitanika na pitanje koju vrstu proizvoda bi prilagodio sopstvenim potrebama i dizajnu, odgovorilo je da su to odevni predmeti i obuća, čak njih 78% je spremno da učestvuje u dizajniranju ovih proizvoda. Usluge koje su potrošači spremni da prilagode sebi su uglavnom personalne usluge, 63% ispitanika je ovo istaklo kao uslugu koju želi da prilagodi sopstvenim potrebama. U okviru ovih istraživanja najznačajnije pitanje koje je sadržano u okviru anketnog upitnika odnosi se na razloge zbog čega potrošači ne koriste internet u dovoljnoj meri za kupovinu proizvoda. Njih 69% je navelo da je to pre svega sigurnost, mnogi se plaše kupovine preko interneta, korišćenje bilo kojih kartica za plaćanje doznaka putem interneta i slično. Ostali broj ispitanika navodi da nema naviku i da ne veruje kupovini preko interneta jer ne postoji mogućnost da se odabrani proizvod proba kao u direktnoj kupovini. U okviru prikazane tabele mogu se sagledati još neki dobijeni rezultati i razlozi koje su ispitanici naveli zbog čega ne koriste u dovoljnoj meri internet za kupovinu ili kreiranje proizvoda namenjenih ličnoj potrošnji (Tabela 1.)

TABELA BR1. PRETNJE KUPOVINE PROIZVODA PRILAGOĐENIM INDIVIDUALNIM POTREBAMA

	Frekven- cija	Frekven- cija [%]	Ukupno	Ukupno [%]
nepostojanje navike	27	54	50	100
otežano elektronsko plaćanje	25	50	50	100
otežana distribucija	23	46	50	100
moгуće narušavanje privatnosti	6	12	50	100

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Poslovna filozofija danas se kao posledica razvoja informacionih tehnologija suočava sa dva kontradiktorna procesa: globalizacijom i individualizacijom. Rast tržišta, raznolikost potrošača i heterogenost njihovih potreba i želja predstavlja stalan izazov za proizvođače, kao i konstantnu potrebu za kreiranjem novog tržišnog nastupa [9]. Zadovoljavanje pojedinačnih želja i potreba krajnjih potrošača predstavlja ključ uspeha u dinamičkoj tržišnoj borbi.

Rezultati istraživanja prednosti i mana implementiranja modela masovne kastomizacije na domaćem tržištu pre svega pokazuju da se potrošači više opredeljuju za prilagođene proizvode. Dalje, najviše ispitanika opredelilo se da budu ko-dizajneri kod izrade nameštaja, garderobe i modnih detalja.

Odnosno da se kroz ko-dizajniranje ovih grupa proizvoda pruža mogućnost najjačeg individualnog pečata izborom boja, oblika, materijala, i itd. Takođe, najveći broj ispitanika smatra da su glavne pretnje za razvoj tržišta proizvoda prilagođenim individualnim potrebama nepostojanje navike za ovakvu vrstu kupovine, otežano elektronsko plaćanje u Srbiji, zatim česte obmane i ne-korektne ponude, kao i otežana distribucija proizvoda. Predpostavka je da potrošači u Srbiji teško menjaju stare navike, tj. da vlada nepoverenje prema novim trendovima kao što je masovna kastomizacija [11]. Takođe, ispitanici smatraju da nisu ispunjeni osnovni uslovi za ovakav način poslovanja, kao što su elektronsko plaćanje i efikasna distribucija proizvoda. Na kraju, rezultati istraživanja pokazuju da većina ispitanika vidi prevazilaženje teritorijalnih i veremenskih razdaljina kao glavnu šansu za razvoj tržišta kastomizovanih proizvoda/usluga. Zatim, veliki broj smatra da su mogućnost upoređivanja različitih varijanti proizvoda, kao i prilagođavanje individualnim potrebama, takođe značajne prednosti ovog oblika poslovanja. Smatra se da ispitanici žele da kupuju proizvode/usluge iz udaljenih krajeva čime bi uštedeli vreme, novac i energiju, a dobili proizvod/uslugu, koji više zadovoljava njihove preferencije. Potrošači su nedovoljno poverljivi prema preduzećima, što objašnjava podatak da samo 24% ispitanika vidi izgradnju partnerskih-dugoročnih odnosa kao jednu od šansi za razvoj tržišta masovne kastomizacije.

Rezultati pokazuju da je jedna od osnovnih mana domaćih preduzeća loša komunikacija sa potrošačima odnosno nepostojanje partnerskih-dugoročnih odnosa između preduzeća i porošača.

## LITERATURA

- [1] S.Mihic, and I. Okanovi, „A new approach to mass customization to modern customer.” TTEM-Technics Technologies Education Management vol.6. no.3 pp. 634-644, April 2011.
- [2] Mihić, S., Andrejević, A., & Mihajlović, M. (2012). Marketing odnosa - uloga i značaj u malim i srednjim preduzećima. Poslovna ekonomija, 6(1), 91-103.
- [3] Svetlana Mihić, Use of open innovation as possible marketing strategy in logistic, International Conference on Industrial Logistics “Logistic and Sustainability” March 8-th to 11-th, 2010 ICIL 2010 Rio de Janeiro Brazil ISSN: 2177-0514 Proceedings page no.191
- [4] Doc Dr Svetlana Mihić Mass customization new way out for sustainable production Medjunarodni naučni skup MOTSP2010 – Fakultet za menadžment Kopar Si I Fakultet za strojarstvo I brodogradnju Zagreb Hr. 02.06-04.06. Juni, 2010. Rovinj Hrvatska Proceedings Season 4 ISBN 978-953-7738-09-9
- [5] Doc Dr Svetlana Mihic On line market – new technology and its impact on modern society development, DIT 2010 Hrvatsko komunikološko društvo 17. Međunarodni znanstveni skup „Društvo i tehnologija 2010“ 28.06-30.06.2010 Zadar Hrvatska Zbornik radova str. 325-334 CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 738950 ISBN 978-953-



- 6226-22-1 Nacionalna i sveučilišna knjižnica – Zagreb  
UDK: 061:681.5-0008 (49713)
- [6] Doc.Dr Svetlana Mihic Use of open innovation as possible marketing strategy Naučni skup 4-th International Conference on Mass Customization and Personalization in Central Europe MCP-CE 2010 23.-24.09.2010. Novi Sad Fakultet tehničkih nauka Zbornik radova str.116-120 ISBN 978-86-7892-277-0 Ministarstvo nauke Republike Srbije COBISS.SR-ID 255822599
- [7] Doc Dr Svetlana Mihic MsC Milan Mihajlovic Mass customization / new approach to modern customer Inovation Driven Entrepreneurship BMRA 2010 University of Management Vilnius Lithuania 14/ 16 October 2010 [www.ism.lt/bmra/2010](http://www.ism.lt/bmra/2010).
- [1] Republički zavod za statistiku Srbije, Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji, Beograd, 2009.
- [9] J. Končar, Elektronska trgovina, Ekonomski fakultet, Subotica, 2003.
- [10] Andreas M. Kaplan and Micheal Haenlen, Toward a Parsimonious Definition of Traditional and Electronic Mass Customization, Product Innovation Management, 2006.
- [11] S. Salai, J. Končar, Direktni marketing, Ekonomski fakultet, Subotica, 2007.

## MARKETING E- CUSTOMIZATION AND DEVELOPMENT OF INTERNET - SERBIA

### Abstract:

The development of information technology today leads to contradictions in business philosophy, which is faced with two opposing processes, globalization and individualization. Growth markets, consumer diversity and heterogeneity of their needs and desires is a constant challenge for manufacturers, as well as the constant need to create a new market nastupa. Development of information technology (IT) has enabled the creation of software to support the process of creating products according to customers over the Internet. Using the module, which customers choose their own, these compose software product that the user intended. This form of mass customization is called e-customization and implies that at least one of the three elements-operators in the market, the product or process digital. The results of this paper about the advantages and disadvantages of implementing the model of mass customization in the domestic market as well as the possibilities of the Internet to implement mass customization.

### Key words:

Marketing,  
Development of internet,  
Serbia,  
Customization





## INFORMACIONE TEHNOLOGIJE KAO SREDSTVO DEMOKRATIZACIJE JAVNE UPRAVE

**Darko P. Golić, Jelena D. Matijašević-Obradović**

Pravni fakultet za privredu i pravosuđe u Novom Sadu

### Abstract:

Savremeni društveno-ekonomski razvoj nameće potrebu za kontinuiranim preispitivanjem i prilagođavanjem svih aspekata javne uprave potrebama građana. U tom kontekstu nove forme javnog menadžmenta, između ostalog, podrazumevaju kvalitet usluga, pojednostavljene procedure, javnost rada i dostupnost građanima kao osnove njenog legitimiteta. Unapređenje informacionih tehnologija predstavlja jedno od značajnih sredstva za unapređenje efikasnosti, ali i demokratskog sadržaja javne uprave. Osnovne prednosti njihove primene obuhvataju unapređenje javnosti rada, on-line usluge, pojednostavljenje procedura, smanjenje troškova, veću efektivnost, te harmonizovan rad različitih nadležstava unutar javne uprave. Takođe, uvođenje informacionih tehnologija je povezano sa izvesnim rizicima koji zahtevaju preciznu pravnu regulativu. Osnovni predmet ovog rada se sastoji u analizi stanja, savremenih trendova u EU i regionu, oblasti primene i mogućnosti unapređenja informacionih tehnologija u javnoj upravi, te rizika koje sa sobom nosi.

### Key words:

javna uprava,  
e-uprava,  
informacione tehnologije,  
javne usluge

### UVOD

Globalizacija kao proces koji oblikuje sve aspekte društveno-ekonomskog razvoja u savremenom društvu nužno uzrokuje i promenu nekih od osnovnih svojstava i instrumenata državne vlasti. Između ostalog, globalizacija je usmerena prema sve češćoj interakciji među ljudima na sve širim prostorima, a karakteriše je napredovanje nauke i tehnologije, posebno u pogledu izvora energije, brzine obrade informacija i biotehnologije, povećavanje gustine mreža prometa i veza, uz povećavanje raznovrsnosti sredstava i usavršavanje metoda komunikacija, povećava se raznovrsnost metoda društvene regulacije, posebno njenih posrednih oblika, pa tako i raznovrsnost izvora društvenih normi, kao i modaliteta njihove primene [2, str. 3-5]. Instrumenti državne vlasti, ni organizaciono, ni funkcionalno ne mogu ostati imuni na ove procese. Štaviše, suočena sa ekonomskim izazovima, veoma promenljivog smera i intenziteta, država mora biti predvodnik procesa institucionalnog prilagođavanja.

Navedena obeležja ovog društvenog procesa podrazumevaju i promenu koncepta na kome funkcionišu osnovne poluge državne vlasti, prvenstveno njen operativni,

tj. upravni mehanizam. Posebno je u pogledu državne i uopšte javne uprave, pod uticajem razvoja nauke, sredstava i intenziteta komunikacije i nastanka novih odnosa izražena potreba za uvođenjem novih tehnologija, te preispitivanja osnovnih koncepata na kojima se zasnivaju odnosi sa drugim nosiocima političke moći, a prvenstveno građanima kao korisnicima njihovih usluga. Raniji instrumentarij razvoja i održanja tih odnosa se zasnivao na klasičnim formama političkog legitimiteta, prvenstveno kroz izbore, te u veoma skromnom obliku kroz druge forme demokratskog legitimiteta (referendum, građanska inicijativa, peticije, javne rasprave, javno oglašavanje itd).

Imajući u vidu da savremene društvene potrebe zahtevaju znatno brži odgovor i reakciju, da informisanost predstavlja osnovnu pretpostavku svake društvene akcije, ali i društvenog položaja svakog pojedinca, da razvoj podrazumeva savremene metode planiranja i merenja, a dostupnost, efikasnost i kvalitet usluga osnovu legitimiteta savremene državne uprave, uvođenje informacionih tehnologija, širenje njihove primene i kontinuirano preispitivanje efekata i mogućnosti u radu javne uprave predstavljaju osnovna pitanja njenog proučavanja, sve u sklopu izgradnje tzv. "novog javnog menadžmenta".



## NOVI JAVNI MENADŽMENT I INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

U dobu kada je inovacija postala pokretač i osnovni regulator društvenog i ekonomskog razvoja, ekonomija znanja nije samo grana ekonomske nauke, nego i nužan preduslov održivog funkcionisanja upravljačkih i ekonomskih mehanizama. Njen integralni deo predstavljaju savremene informacione tehnologije, čiji je razvoj neraskidivo povezan i međusobno determinisan razvojem tržišne privrede u savremenom ambijentu, a bez koga se danas ne mogu ni zamisliti bilo kakvi reformski procesi, ne samo u pogledu obezbeđenja razvojnih ciljeva, nego i rešavanja gorućih problema. U domenu javne uprave, skoro od njenog nastanka, potrebe koje se nastoje obezbediti, odnosno njeni hronični problemi, tiču se smanjenja birokratskih barijera, ušteda u troškovima i vremenu, te obezbeđenje kvaliteta usluga koje pružaju.

Javna uprava (državna, lokalna, javna preduzeća i ustanove) predstavlja onaj segment društva koji se najsporije prilagođava potrebama organizacionog i funkcionalnog prilagođavanja zahtevima efikasnog delovanja u složenim i promenljivim uslovima informatičkog društva. Njeno funkcionisanje stoga može postati paralisano u suočavanju sa krizom sopstvene neproduktivnosti [7, str. 90]. Kao jedno od sredstava za obezbeđenje većeg kvaliteta, ekonomičnosti i efikasnosti u pružanju javnih usluga predlaže se uvođenje strategijskog i preduzetničkog upravljanja, posebno u lokalnoj upravi i javnim službama, kao osnovni aspekt inoviranja javnog menadžmenta u dosad najčešće hijerarhizovanoj javnoj upravi.

Novi javni menadžment predstavlja servis građana umesto instrumenta njihove kontrole i vladanja. Kao neka od njegovih obeležja se navode profesionalizacija kadrovske strukture i njena depolitizacija, individualizacija odgovornosti, fleksibilnije forme organizovanja, unapređenje strategijskog planiranja, merenje efikasnosti i ekonomičnosti, uvođenje principa i pozitivnih iskustava iz privatnog sektora, pojednostavljivanje procedura, javno-privatna partnerstava, jačanje kontrolne funkcije (posebno kontrole troškova), jačanje nezavisnih institucija nadzora nad radom javne uprave. Kao jedna od relativno novijih komponenti novog javnog menadžmenta, a koja je neraskidivo povezana sa unapređenjem informacionih tehnologija, javlja se i funkcija marketinga, kao delatnost ispitivanja javnog mnjenja, ispitivanja efikasnosti ostvarivanja javnih usluga, informisanja, propagande, dostupnosti i komunikacije sa strankama i javnošću, te mogućnosti učešća građana u vršenju javnih poslova, posebno u domenu planiranja i kontrole [7]. U većoj ili manjoj meri, skoro svaki od elemenata novog javnog menadžmenta, bilo kao svoju komponentu ili sredstvo za obezbeđenje, podrazumeva uvođenje informacionih tehnologija i njihovo unapređenje, ali nužno u okviru odgovarajuće pravne regulative koja će obezbediti korišćenje njenih prednosti, ali izbeći sve zloupotrebe i opasnosti koje sa sobom nosi, te sačuvati suštinu pojedinih pravnih instituta za koje se u dosadašnjem društvenom i naučnom razvoju nije uspela pronaći adekvatna zamena.

Konceptualno, pre razmatranja konkretnih pojava oblika, prednosti i nedostataka, nužno se osvrnuti na klasičnu dimenziju demokratskih osnova na kojima počiva javna uprava. Ona se zasigurno zasniva na odnosu političkog poverenja, izraženog putem izbora, parlamentarnih procedura, upravnih postupaka, instrumenata neposredne demokratije itd. Ipak, dinamika razvoja društva (industrije, urbanizacije, nauke, komunikacija itd) nužno vodi ka nastanku novih potreba, njihovoj kristalizaciji, a takođe nužno i ka nastanku novih poslova javne uprave i njenoj diferencijaciji i promeni nekih od metoda njenog rada [1, str. 22-24]. Samim tim, donekle se menja i svest o legitimitetu javne uprave. Novi javni menadžment donekle umanjuje klasične forme legitimiteta, orijentišući se više kao efikasnosti i kvalitetu kao osnovnim polugama. Ipak, ni u jednom slučaju se ne može govoriti o potpunom napuštanju klasičnih koncepata, već samo o izvesnoj evolutivnosti njihovih pojedinačnih aspekata, kao što su unapređenje javnosti rada, dostupnosti informacija i usluga, učešća građana u kreiranju politike, pojednostavljivanju procedura, smanjenju troškova itd, u kojima se i sastoje efekti e-uprave, kao mehanizmima za unapređenje demokratskog sadržaja javne uprave, kao protivteže birokratskim tendencijama novog javnog menadžmenta. U tom kontekstu se uvođenje informacionih tehnologija (e-uprave) smatra sastavnim delom široke upravne reforme, te redefinisanja uloge savremene države, jer se e-uprava smatra komponentom inovativnih procesa koji predstavljaju nov kvalitet u upravljanju složenim društvenim sistemima [10, str. 368-376].

## INFORMACIONE TEHNOLOGIJE KAO DEMOKRATSKI INSTRUMENT

Osnovne mogućnosti informacionih tehnologija u javnoj upravi, na osnovu kojih se one mogu posmatrati kao sredstvo njene demokratizacije, jesu:

1. Unapređenje javnosti rada i otvorenosti državnih organa, lokalne samouprave i javnih službi;
2. *On-line* usluge putem kojih građani imaju mogućnost da putem interneta, na brz i jednostavan način, bez klasičnih troškova dođu do javnih usluga - e-administracija; obavljanje poslovnih transakcija putem interneta između privrednih subjekata i javne uprave (prvenstveno javne nabavke) - e-poslovanje; odnosno da uzmu učešće u vršenju javnih poslova (podnošenje predavki, predloga, učešće u javnim raspravama, odlučivanju) - e-demokratija;
3. Povezivanje državnih organa, lokalnih samouprava i javnih službi, obezbeđenje veće harmonizacije u njihov radu, dostupnosti podataka i pojednostavljivanju njihovog rada [9, str. 157].

Unapređenje javnosti rada i dostupnosti javne uprave putem interneta predstavlja jednu od komponenti ovog procesa u kome se postiglo najviše. Osnovni smisao ove mogućnosti se sastoji u tome da informacije i usluge koje se tiču navedenih subjekata moraju biti pristupačne svim građanima bez obzira na njihova svojstva ili položaj, s tim što ona nije apsolutna jer trpi značajna ograničenja po pi-



tanju poverljivih informacija. Prezentacija javne uprave, prvenstveno njene unutrašnje organizacije, poslova, kontakata, planova delovanja, javnog oglašavanja, određenih dokumenata, odgovornih i zaposlenih lica, procedura i drugih podataka koji se tiču njenog rada, zasigurno da predstavljaju pozitivnu promenu u načinu komunikacije sa građanima. Iako je internet i danas nedostupan za značajan broj građana, postojanje mogućnosti da se putem njega dođe do podataka koji se tiču državnih organa ili službi se može smatrati jednom od neprocenjivih koristi za građane. Takođe, pravne norme garantuju dostupnost podataka o radu, (u Srbiji je to na rangu ustavne norme, čl. 51 Ustava), odnosno da se na najlakši mogući način, prvenstveno putem interneta, omogući pristup svim pitanjima koja su od značaja za građane, s tim što se mora naglasiti da je učestala i rasprostranjena praksa da se ne vodi dovoljno računa o ažurnosti, te da „najvažniji“ podaci, iako ne predstavljaju pravno relevantnu tajnu, ostaju nedostupni, a mogućnost pristupa se svede na više tehnička pitanja. Značaj ove mogućnosti se sastoji i većim mogućnostima kontrole i usavršavanja, ušteda u vremenu, povećanju vremenske dostupnosti umesto službenog radnog vremena, rasterećenju službeničkog aparata itd.

Od najveće važnosti za građane svakako da je mogućnost da elektronskim putem dobiju pristup uslugama javne uprave, te da na što jednostavniji način, sa što manje troškova i utrošenog vremena, zadovolje svoje potrebe, tzv. e-administracija i e-poslovanje. Ona se posebno odnosi na javne službe kao segment javne uprave. Iako po ovom pitanju još uvek postoje značajna ograničenja, te izrazite razlike među pojedinim državama u Evropi, navešćemo servise za koje EU smatra da su prioritetni, a to su: 1) prijava poreza; 2) pomoć u zapošljavanju; 3) socijalna pomoć; 4) izdavanje ličnih dokumenata i drugih javnih isprava; 5) registracija vozila; 6) građevinske dozvole; 7) pristup javnim bibliotekama i drugim bazama podataka u oblasti nauke i kulture; 8) usluge u obrazovanju (prijava, informisanje); 9) izvodi iz matičnih knjiga; 10) prijava prebivališta, boravišta; 11) druge prijave policiji; 12) zdravstvene usluge (zakazivanje pregleda, saveti, informisanje); 13) doprinosi za zaposlene; 14) prijava PDV; 15) registracija privrednih subjekata; 16) porez na poslovanje; 17) statistički poslovi i usluge; 18) carinski poslovi; 19) dozvole i informacije u vezi sa životnom sredinom; 20) javne nabavke (kao naročito osetljiv segment javne uprave putem kojeg se obezbeđuje efektivnija kontrola, uštede, javnost, te garancija ispravnosti postupka). U ovom kontekstu bi se mogle navesti i druge elektronske baze podataka, kao i elektronski registri građana, privrednih subjekata, nekretnina, vozila, sudski registri, i drugi registri. Ipak, ovo su samo neke od oblasti primene e-uprave, koje predstavljaju oko 14% njenih ukupnih usluga [3, str. 925]. Iako su navedene usluge od najvećeg značaja za građane, njihov opseg se širi, sa tendencijom da, sem strogo limitiranih, svaka usluga javne uprave treba da bude dostupna elektronskim putem, s tim da u tom procesu treba postupati sa izrazitom oprežnošću kako se one ne bi pretvorile u svoju suprotnost, odnosno da dostupnost i troškovi odnesu potpuno prevagu nad kvalitetom i zaštitom javnog interesa.

Posebnu oblast primene informacionih tehnologija predstavlja učešće građana u donošenju odluka, tzv. e-demokratija. Klasični demokratski instituti donekle gube na značaju u savremenom društvu, pogotovo u lokalnoj samoupravi (gde oni imaju posebnu vrednost i značaj), kako zbog procesa koncentracije građana u urbanim centrima, tako i zbog slabljenja društvenih veza u tim zajednicama, troškova koji su sa njima povezani isl. Unapređenje e-demokratije se pokazuje kao izvesna kompenzacija demokratskog deficita javne uprave. Njene prednosti se sastoje u olakšanoj mogućnosti građana da se upoznaju sa odlukama od opšteg značaja još u fazi njihove izrade, a pre donošenja (razvojne strategije i drugi planski akti, budžet lokalne zajednice, podzakonski akti i sl.), da ukažu na njihove nedostatke i predlože rešenja, da se drugim povodom ili sa primedbama obraćaju javnoj upravi, a posebno organima lokalne samouprave koja je najneposrednije vezana za njihove interese i životne potrebe, da organizuju širu društvenu akciju s ciljem uticaja na donošenje odluka, pa sve do savremenih formi elektronskog glasanja, što sve vodi ka jačanju participativne demokratije, koja u domenu javne uprave, s obzirom na porast njene uloge, dobija poseban smisao.

Primena informacionih tehnologija je od posebnog značaja u upravnom postupku. Mogućnost elektronskog podnošenja zahteva, drugih podnesaka, vođenja postupka i izdavanja upravnih akata ili javnih isprava predstavljaju najznačajniju novinu u upravnom postupku, koja je od neposrednog interesa za građane, a u kojoj se sublimiraju sve prednosti elektronske komunikacije, od ažurnosti, tačnosti, smanjenja troškova, ušteda u vremenu, do promene celokupne „kulture“ u komunikaciji sa „vlašću“. Zbog značaja ovog pitanja nužno je postojanje odgovarajuće pravne regulative, pogotovo regulisanje elektronskog potpisa, zaštite ličnih podataka i onemogućavanje zloupotreba.

Pravo na privatnost je jedno od osnovnih, apsolutnih i neprenosivih ljudskih prava kojim se obezbeđuje integritet i dignitet ljudske ličnosti, a radi očuvanja slobode njegovog privatnog života, koje itekako može biti ugroženo u uslovima neadekvatne zaštite ličnih podataka [5].

Naime, svaki podnesak, kao i odluka u upravnom postupku moraju da budu potpisani, čime se garantuje autentičnost i tačnost teksta iznad potpisa. Ovo predstavlja standard svakog klasičnog upravnog postupka, tj. kada se dokumenti i akta javljaju u papirnatom obliku. U slučaju elektronskog upravnog postupka (kao i svakog drugog elektronskog postupka), svaki podnesak, kao i odluka u elektronskoj formi moraju da sadrže elektronski potpis. On baca sasvim drugo svetlo na pitanja oblika i sastavnih delova upravnog akta izdatog u elektronskoj formi, informatizaciju skraćenog upravnog postupka, javne isprave u elektronskoj formi. Stoga, elektronski potpis zahteva prilično opsežnu pravnu regulativu. Elektronsko pravo u Srbiji i danas, uprkos značajnom progresu, sadrži značajne nedostatke koji se tiču opasnosti od degradacije i uništenja podataka, zaštite privatnosti, tajnosti informacionih sistema, mogućnosti zloupotrebe i sl. [8, str. 582].

U kontekstu rečenog, osnovna svrha pravne regulative o elektronskom potpisu je da propiše uslove pod kojima





je on pravno ekvivalentan svojeručnom potpisu i da propiše uslove koje moraju da ispune sertifikaciona tela koja izdaju sertifikate za verifikaciju kvalifikovanih elektronskih potpisa. Zakonom o elektronskom potpisu u Srbiji („Službeni glasnik RS“ br. 135/2004) uređena je upotreba elektronskog potpisa u pravnim poslovima, poslovanju i drugim pravnim radnjama, prava, obaveze i odgovornosti u vezi sa elektronskim sertifikatima, opštenje organa, opštenje organa i stranaka, izradu i dostavljanje odluka u elektronskoj formi u upravnom, sudskom i drugim pravnim postupcima pred državnim organom, ako je zakonom koji taj postupak uređuje elektronski potpis dozvoljen. Smatra se da je ovaj zakon usklađen sa Direktivom EU 1999/93/EC.

Uvođenje i unapređenje informacionih tehnologija u radu javne uprave nužno podrazumeva odgovarajuća finansijska sredstva, izuzetno preciznu pravnu regulativu (posebno podzakonske propise koji bi bliže uređivali tehničke aspekte primene, te posebno regulisanu zaštitu podataka i elektronski potpis), političko opredeljenje, tehničko-tehnološku podršku (posebno u oblasti sigurnosti sistema, pristupa informacijama i konstantnog prilagođavanja novim dostignućima). Ipak, njeno uvođenje i unapređenje stvaraju višestruko veće koristi, prvenstveno materijalne prirode, ali vode i ka opštoj modernizaciji društva, te prevazilaženju nekih od hroničnih problema koji svoje korene vuku u dalekoj prošlosti, počev od birokratskih deformacija, do ukorenjenih korupcionih obrazaca i neažurnosti javne uprave.

## KOMPARATIVNI PREGLED PRIMENE INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U JAVNOJ UPRAVI

U okviru država koje čine EU postoji skoro stopostotna prisutnost javne uprave na internetu. Skoro svi relevantni podaci o radu javne uprave, odnosno podaci koji su joj u posedu (a posebno podaci koji se tiču uslova poslovanja ili javnih registara), čak i praćenje sednica kolegijalnih organa, su dostupni putem interneta. Jedna od zamerki koje se u tom pogledu mogu istaći je da se prezentacijski i poslovni portali često integrišu u jedan, odnosno da su poslovni portali postavljeni na manje dostupnim mestima. Takođe, u okviru lokalnih samouprava, pa čak i nekih prestonica (kao što je London) usled prepuštanja IT kompanijama vođenja pojedinih aspekata elektronske uprave, dolazi do gubitka interaktivnosti. Procenat implementacije *on-line* usluga, tzv. uslužnih delatnosti e-uprave, nije još uvek na onom nivou koji je projektovan, iznosio je 2012. godine oko 52% na državnim nivoima i oko 41% na lokalnom nivou, a osnovni problem predstavljaju organizacija rada, povezanosti različitih sistema unutar javne uprave i nedostacima u koordinaciji [6, str. 569]. Ipak, najveći problem i danas predstavlja učešće građana u donošenju odluka putem informacionih tehnologija (izradi planskih akata, programa, projekata, elektronski izbori, građanska inicijativa), gde postoje razlike ne samo među pojedinom zemljama, nego i unutar njih. Na nivou EU postoje planski i regulacioni dokumenti koji za cilj imaju sinhronizovan razvoj e-uprave, koja bi svoje efekte ostvarivala na

više polja, sa odgovarajućim instrumentima nadzora nad njihovom implementacijom.

Slovenija predstavlja jedan od najuspešnijih primera intenzivnog razvoja e-uprave u Evropi. Ona se, iako zemlja u tranziciji, 2007. godine sa 7. popela na 2. mesto u okviru EU po pitanju razvoja elektronskih usluga javne uprave, tako da je ona danas na nivou evropskog proseka. Jedan od primera razvoja e-uprave je i poslovni portal „sve na jednom mestu“ – VEM, za koji se smatra da je znatno doprineo smanjenju administrativnih prepreka u oblasti privrednog poslovanja, te znatno olakšao komunikaciju privrednog sektora i javne uprave. Svrha njegovog postojanja je da pruži potrebne informacije privrednim subjektima, te da im omogući pokretanje poslovanja u najkraćem roku. Njegovi efekti su vidljivi, tiču se kako ušteda u troškovima (posebno za građane), tako i znatno smanjenog roka za dobijanje dozvola, te olakšanog pristupa informacijama i pravnoj i tehničkoj pomoći i podršci [3, str. 927].

U Hrvatskoj se od 2001. god. intenzivno radi na unapređenju informacionih tehnologija unutar javne uprave i harmonizaciji pravne regulative sa standardima EU. U tom pravcu, pored zakona, od posebnog značaja je Program e-Hrvatska 2007, koji bi trebao da obezbedi građanima i pravnim licima najviši nivo informacionih usluga i najširu upotrebu i razmenu informacija, te njihovo učešće u donošenju odluka. Portal HITR.HR uspostavljen 2005. godine pruža usluge građanima i pravnim licima u različitim oblastima, kao što su e-zdravstvo, e-katastar, e-porez, e-administracija. Smatra se da je on znatno olakšao komunikaciju građana i javne uprave, te podigao kvalitet u nizu javnih usluga.

U Srbiji su od 2004. godine preduzeti značajni koraci na putu ka uvođenju e-uprave. Pored Strategije reforme državne uprave, usvojena je Strategija ulaska u informaciono društvo, te čitav niz zakona (Zakon o slobodnom pristupu informacijama od javnog značaja, Zakon o registraciji privrednih subjekata, Zakon o elektronskom potpisu, te Zakon o organizaciji i nadležnosti državnih organa za borbu protiv visokotehnološkog kriminala (2005) i Zakon o informacionom sistemu (2006). Usluge za koje je stvorena mogućnost da putem e-uprave budu dostupne građanima i pravnim licima su izvodi iz matičnih knjiga, prijave prebivališta i druge prijave policiji, pomoć u zaposlenju, registracija vozila, građevinske dozvole, prijave određenih poreskih oblika, registracija novih subjekata, prijave PDV, carinske deklaracije, statistički podaci, naknade socijalne zaštite, javne biblioteke itd. Najveći broj jedinica lokalne samouprave, pokrajinski organi i organi državne uprave su prezentovani putem interneta, s tim što se ažurnost uređivanja sajtova, te njihov kvalitet i dostupnost pojedinih informacija smatraju slabom tačkom ovog sistema. U pogledu e-demokratije još uvek postoje veoma skromni dometi (izvesni rezultati su ostvareni po pitanju izbora saveta nacionalnih manjina). Jedno od najaktuelnijih pitanja je unapređenje sistema javnih nabavki, gde bi se, prema očekivanjima, savremenim informacionim tehnologijama obezbedile značajne uštede, te smanjio nepodnošljivo visok nivo zloupotreba.





## OSNOVNI PROBLEMI U PRIMENI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U JAVNOJ UPRAVI

U vezi sa efektima informacionih tehnologija u javnoj upravi postoje izvesne zabluda kao i rizici. Informacione tehnologije se laički predstavljaju kao dovoljno sredstvo za eliminisanje korupcije, zamenu klasičnih (po nekima prevaziđenih) demokratskih instrumenata, uključivanje građana u javne poslove, „otvaranje“ države ka javnosti, uklanjanje birokratije i povećanje efikasnosti rada. Ipak, ovakva očekivanja ni na koji način ne mogu biti rezultat primene novih tehnologija, jer ona duboko zadiru u same osnove državne organizacije i društveno-ekonomskog sistema unutar nje, a tiču se i stepena razvoja društvene svesti i ukorenjenih kulturnih obrazaca u najširem smislu. Političke institucije, politička volja, aparat vlasti, te društveno-ekonomski odnosi ne mogu ni na daleko većem (danas nedostižnom) nivou naučnog razvoja biti zamenjene informacionim tehnologijama niti virtuelnim sistemom odlučivanja.

Pored zabluda i nerealnih očekivanja, upotreba informacionih tehnologija vuče sa sobom i izvesne rizike. Očekivanje da će se putem depersonalizacije raznih procedura, povećanjem efikasnosti i novih oblika kontrole kroz korišćenje informacionih tehnologija ukloniti korupcija u radu javne uprave je bilo nerealno. Pojava e-korupcije u javnoj upravi kao širokog spektra pojava koje se odnose na zloupotrebu javnog ovlašćenja ili službe putem informacionih tehnologija predstavlja jedan od manjkavosti ovog sistema. Neki od pojava oblika e-korupcije su: zloupotrebe elektronske pošte, zloupotrebe veba, otkrivanje poverljivih podataka, neovlašćeno korišćenje baza podataka, prevare u e-nabavkama, manipulacije sa softverskom zaštitom informacionih i kompjuterskih sistema, prevare pri konkurentskom učešću na tenderima, manipulacije sa e-plaćanjem, presretanje narudžbi, manipulacije sa elektronskim porukama, prevare u naručivanju roba ili usluga, spamovi, manipulacije pri elektronskom glasanju i prebrojavanju glasova, ugrožavanje njegove tajnosti [4, str. 991].

U vezi sa elektronskim izborima poseban problem predstavlja obezbeđenje regularnosti i sigurnosti celokupnog procesa, jer sistem često nije u mogućnosti da isprati izuzetno zahtevne, komplikovane i osetljive procedure (problemi koji se tiču registracije, autentifikacije, odvijanja, prebrojavanja i obrade, objavljivanja, tajnosti, pad sistema, zagušenje, virusi, zloupotrebe...). Poseban problem koji zahteva i posebno razmatranje je tzv. cyber kriminal. U situaciji kada ne postoje odgovarajuća pravna i tehnička rešenja, te odgovarajući programi i tehnologije, sa nedovoljno osposobljenim osobljem i needukovanim korisnicima, sa rasprostranjenim strahom od cyber kriminala, celokupan koncept informacionih tehnologija u javnoj upravi (kao subjektu od koga se očekuje zaštita i sigurnost) može da doživi krah.

## ZAKLJUČAK

Ukoliko se pod demokratizacijom javne uprave podrazumevaju novi metodi učešća građana u javnim poslovima, obezbeđenje javnosti u radu svih njenih elemenata,

te kvalitet i efikasnost vršenja javnih poslova kao osnove njenog legitimiteta, možemo konstatovati da unapređenje informacionih tehnologija predstavlja važan korak u tom pravcu. Pored toga što javna uprava nužno sadrži određene birokratske tendencije, neophodno je preduhitriti situaciju da uvođenje novih formi javnog menadžmenta ide u prilog njihovog jačanja, odnosno obezbediti rešenja koja će umanjiti ili kompenzovati deficit demokratskog legitimiteta savremene javne uprave. Iskustva koja postoje u komparativnom pravu govore o smanjenom interesovanju građana za vršenje javnih poslova. Tu činjenicu potvrđuje sve manja izlaznost građana na izbore, referendumska izjašnjavanja i odsustvo građanske inicijative. Za razliku od toga, interesovanje za uključivanje putem interneta u čitavom nizu pitanja pokazuje tendencije rasta. Od primarnog interesa za građane je i mogućnost da na što lakši način dobiju informacije ili usluge elektronskim putem. Takođe, uvođenje informacionih tehnologija je olakšalo rad i saradnju unutar same uprave, te obezbedilo veći stepen harmonizacije. Ipak, osnovni preduslov za efektivnan razvoj e-uprave je obezbeđenje jednostavnog pristupa internetu, što u pojedinim državama, ali i Srbiji, danas predstavlja problem, jer uprkos očiglednoj tendenciji širenja, internet je i danas nedostupan velikom broju građana. Takođe, razvoj informatičke kulture (koja je na zabrinjavajuće niskom nivou), prvenstveno putem edukacije i planske promocije njenog značaja i mogućnosti predstavlja jednu od najznačajnijih, ali ipak nedovoljno zastupljenih društvenih aktivnosti.

Elektronska uprava, dakle, predstavlja koncept u okviru koga se informacione tehnologije koriste na svim područjima javne uprave, transformišući je u javnu službu, tj. „servis građana“. U okviru EU se e-upravi daje takav značaj da se u njihovim razvojnim dokumentima ona smatra osnovnim sredstvom za ostvarenje „dobre uprave“, odnosno obezbeđenje „javnog dobra“. Jedan od osnovnih preduslova za tako nešto je i unapređenje „upravne kulture“, kako u okviru same uprave, tj. njenog profesionalnog kadra, tako i edukacijom građana o mogućnostima i značaju ovog pristupa.

Ipak, iz domena nauke, ovo pitanje se prenosi u oblast prava. Stepenn korisnosti informacionih tehnologija je srazmeran opsegu i kvalitetu pravne regulative. Ma koliko da se njena primena intenzivno odvijala, nepostojanje odgovarajućeg pravnog okvira predstavlja opasnost od pravne nesigurnosti, te ugrožavanje nekih od elementarnih vrednosti pravnog sistema, kao što su pravo na privatnost, zaštita od uznemiravanja, izvesnost u pravima i obavezama, zakonitost pravnih postupaka, kao i devalviranje nekih od klasičnih pravnih instituta, kao što su ugovaranje, odgovornost, službena tajna, diskreciono ovlašćenje itd. Jednom rečju, uvođenje informacionih tehnologija u različite aspekte javne uprave nužno mora da prati odgovarajuća regulativa, usklađena sa trendovima koji postoje u savremenim društvima, te da se na širem, evropskom i međunarodnom nivou radi na unifikaciji elektronskog prava.

## LITERATURA

- [1] D. Milkov, „Upravno pravo: uvodna i organizaciona pitanja“, Pravni fakultet u Novom Sadu, Novi Sad, 2009



- [2] E. Pusić, „Globalizam i državna uprava“, Politička misao, vol. 36, br. 1, 1999, str. 3-8
- [3] I. Akimovska-Maletić, „E-potpis i upravni postupak“, Pravni život, br. 10, 2008, str. 919-934
- [4] M. Dragulić i P. Drakulić, „Elektronska uprava i zlo-upotrebe“, Pravni život, br. 9, 2003, str. 987-996
- [5] M. Drakulić, „Osnovi kompjuterskog prava“, DO-PIS, Beograd, 1996
- [6] M. Šmit, „Elektronske uprave u državama Europske unije i Republici Hrvatskoj“, Zbornik radova sa Druge međunarodne konferencije „Razvoj javne uprave“, ur. Vlado Belaj, Vukovar, Republika Hrvatska, 2012, str.565-578
- [7] P. Dimitrijević, „Menadžment lokalne samouprave“, Pravni život, br. 10, 2005, str. 89–109
- [8] P. Dimitrijević, „E-potpis i upravni postupak“, Pravni život, br. 10, 2008, str. 571-583
- [9] S. Lilić, „Upravno pravo: upravno procesno pravo“, Pravni fakultet; Službeni glasnik, Beograd, 2009
- [10] S. Lilić, B. Marković, P. Dimitrijević, „Nauka o ipravljanju sa elementima pravne informatike“, Beograd, 2001

## INFORMATION TECHNOLOGY AS A MEANS OF DEMOCRATIZATION OF PUBLIC ADMINISTRATION

### Abstract:

Contemporary socio-economic development raises the need for ongoing review and adjustment of all aspects of public administration to citizens' needs. In this context new forms of public management, among other matters, include quality of service, simplified procedures, transparency and accessibility to citizens as the basis of its legitimacy. Improving information technology is one of the important means to improve the efficiency and the democratic content of public administration. The basic advantages of their use include improving transparency, on-line services, simplifying procedures, reducing costs, increasing efficiency, and harmonized operation of various jurisdictions within the public administration. Also, the introduction of information technology is associated with certain risks that require strict legal regulations. The main subject of this paper consists in analyzing the situation, recent trends in the EU and the region, the area of application and the ability to promote information technology in public administration, and the risks that entails.

### Key words:

Public Administration,  
E-government,  
Information technology,  
Public Service



## EKONOMSKE I DRUŠTVENE POSLEDICE ZLOPOTREBA INTERNETA U SPORTU

**Sretenka Dugalić**

Visoka sportska i zdravstvena škola strukovnih studija, Beograd

### Abstract:

Značaj interneta za razvoj fizičkog vaspitanja, sporta i menadžmenta u sportu, niko ne osporava. U radu pod naslovom 'Ekonomске i društvene posledice zloupotreba interneta u sportu', istražene su činjenice, problemi i načini konsolidovanja subjekata koji sve češće trpe velike, negativne posledice u sportskoj, poslovnoj i obrazovnoj praksi.

Izlaganje obuhvata naličje medalje Interneta u sportu jer negativno utiče na dalji razvoj sporta, kvalitet trenažnih procesa, društvenih odnosa, menadžmenta u sportu, edukacije, posledično privrednih tokova, i društva u celini, a time i na nastanak, održavanje i zaštitu sportskog brenda.

U radu su objašnjeni izvori nastanka posmatranih pojava u okviru naučnih disciplina: menadžment i komunikacije. Na taj se način stiče pravilan uvid u pristupe koji dele sportsku, naučnu i drugu javnost kada je u pitanju variranje značaja koji se pridaje novim naučnim disciplinama, postavljajući korektan okvir za njihovo dalje proširivanje i produbljavanje u oblastima koje se međusobno prepliću.

Polazna ideja je da kvalitetno intonirana primena Interneta u sportu, treba doprineti očuvanju etičkih i upravljačkih principa. Ova ideja uvodi menadžment u sportu u eru institucionalizacije, na osnovama zakona i putem strukovnog organizovanja i uplivisanja. To je važno za kreiranje strategija: za planiranje, ostvarenje, realizaciju i kontrolu sportsko-ekonomskog efekta; za najvažnije interesne grupe: sportiste, sportske stručnjake, stručnjake u sportu, sportske organizacije, obrazovne institucije i društvo.

Rezultati istraživanja u radu ukazuju na potrebu jasnog predstavljanja i razgraničenja uloga. To je put i način za kreiranje korektne i dugoročne interesne relacije, na visoko konkurentnom tržištu sportskih usluga, za sportski auditorijum, gde nema mesta za nesportske, ne fer i loše programe, asocijacije i pojedince. Ukoliko se pravovremeno ne uvidi njihov značaj, postoji opasnost da se demotiviše redak ljudski resurs, sportski talenat, koji jedini proizvodi rezultat, pa se njegovom apstinencijom nepovratno i zauvek gube ostali u njega uloženi resursi: vreme, novac, infrastruktura, poverenje, imidž...

### Key words:

sport i komunikacije,  
etika u sportu,  
principi sportskog menadžmenta,  
instrumenti strukovnog  
organizovanja.

## TEORIJA SPORTA, SPORTSKI MENADŽMENT I INTERNET

U radu se polazi od nekih egzaktnih odredjenja relevantnih za razvoj biznisa i menadžmenta kao nauke i u kontekstu toga oblasti menadžmenta u sportu. Prvenstveno se misli na značaj i pripadanje ovih pojmova u logičkom rasudjivanju. Sportski menadžment je deo teorije sporta, baš kao što je i Internet čiji se značaj ne želi umanjivati. Cilj je predstaviti ulogu ovih oblasti u okviru jedne jedinstvene produktivne celine, u kojoj se svi pojmovi posmatraju kao delovi istog sistema, vodjeni istim ciljevima, i očekivanim ishodom. Uvidom u Sl. 1, stiče se predstava o pozicijama koje pojmovi menadžment i komunikacije imaju u okviru sistema sporta:



Fig. 1. Specijalistička područja u sportu (prema Pitts, B. i D. Stotlar, 1996, str. 77)

Ako se naučne definicije ovih pojava (sport, menadžment i Internet) posmatraju istorijskim metodom, prema



periodima njihovog nastajanja a ne prema važnosti značaja koji imaju danas, može se nedvosmisleno zaključiti: sport je mogao nastati pre ili istovremeno sa pojavom menadžmenta, ali je izvesno da je Internet nastao 60 vekova kasnije. Ako se sportski menadžment posmatra izolovano od pojave sporta i menadžmenta kao nauke, njegova pojava kao naučne discipline (i specijalističkog područja u sportu) veže se za nastanak tržišta (Model proizvodne ere od 1800-te godine, do pojave ere marketinga sredinom 20-og veka), kako pokazuje Sl. 2.



Fig. 2. Model privrednih era [4]

Prema ovom tipu ustanovljen je Hardijev model rasta sportskog tržišta (period buđenja od 1800-te godine do perioda pune konkurentnosti oko 1880.g.), za manje od 1 veka, kako to prikazuje Sl. 3.



Fig. 3. Hardijev model sportskog tržišta [4]

Sada se u analizu može uključiti Fulertonov model Marketinških era (period nastanka od 1830 godine, preko perioda razvoja institucija u sportu, do perioda ustanovljenja i usavršenja od 1930-1980), kako to pokazuje Sl. 4.



Fig. 4. Fulertonov model marketinških era [4]

Iz svega se može jasno uočiti i kreirati Model era sportskog marketinga (1820-1920-te godine), prikazan na Sl. 5, nakon čega sledi period daljeg institucionalnog razvoja i usavršavanja marketinga i menadžmenta u sportu.



Fig. 5. Ere sportskog marketinga [4]

*Primer 1:* Ako se u analizu uključiti slučajno odabrana studija slučaja [8] po kojoj se 'marketing izučava na našim prostorima poslednjih nekoliko godina', može se

zaključiti kolike štetne posledice nauci Internet donosi, jer masovnom auditorijumu isporučuje 'ekskluzivnu informaciju' (bez podatka o datumu izvora iste informacije) o naučnoj oblasti koja postoji gotovo dva veka. Istina je da se marketing kao poseban predmet izučavao ma fakultetima, čak i srednjim školama u bivšoj SFRJ pre 30 i više godina (početkom 70-ih godina 20-og veka), kada je već postojao kadar sa naučnim zvanjima iz te oblasti (magistri i doktori nauka), te nastanak datira barem deceniju ranije. Zaostajanje primene u odnosu na razvijenije zemlje 10-20 godina, je posledica čestih ratova i političkog uređenja koji su nametali drugačije (planske) pristupe nauci i privredi. Sada vremenskih i društvenih razlika nema, jer je profesionalni sport utemeljen na naučnim principima sportskog menadžmenta.

Slični zaključci dobijeni poređenjem pojmova: marketing, sportski marketing i sajtova (kao najvažnije poluge Interneta), se mogu izvesti i ako se posmatraju pojave kao što su sport, menadžment, sportski menadžment, komunikacije i Internet. Internet kao najmlađa oblast se mora usaglasiti sa postojećim naukama, a pokušaj dominacije ili izostanak svrhe njegove primene proizvodi etičke i privredne probleme i posledice, što može da dovede u negaciju njega samog.

## IMPERATIV FER PLEJA U INTERNETU I SPORTU

Na Sl. 1, prikazan je odnos pojmova: marketing, menadžment i komunikacije u okviru Teorije sporta. Na Internetu se nalaze podaci o nastanku pojmova: sport i menadžment i poreklo njihovih značenja. U oba slučaja navodi se da potiču od latinskih reči (*disportare* i *manus*). Dakle, zanemareno je (namerno ili iz neznanja), da su ove pojave, i pojmovi bili zastupljeni pre toga u antičkoj Grčkoj (i grčkom jeziku). Pojam *μνα* i *μνε*, označava monetu (prvi novac) koji uključuje promenu vlasnika i vremenske cikluse u okviru kojih se vršilo saldiranje vrednosti. U naučnoj literaturi postoje podaci o implementaciji 4 nivoa menadžmenta još u starom Egiptu. Pojam *m'nahag'* potiče iz akadskog jezika. Dakle, ljudi su se oduvek bavili sportom, upravljali proizvodnim i drugim aktivnostima i međusobno komunicirali, ali naučno objašnjenje ovisi o tome koja aktivnost je u funkciji koje pojave. Sledi da primena Interneta u sportu nema svrhe ako sport ima sporednu ulogu, a nemoguće ga je praktikovati bez barem neke menadžerske aktivnosti (planirati igru, voditi tim, organizovati tok igre, kontrolisati pomoću pravila...) [6]. Sa druge strane, ako je informacija i komunikacija neželjena, proizvodiće troškove bez efekta, pa je sa aspekta menadžmenta u sportu čak štetna.

*Primer 1:* Studija slučaja o zloupotrebi Interneta [8]: 'U najvećem broju slučajeva, Internet se koristi za poslovanje, zabavu ili edukaciju, ali jednako nudi i neslućene mogućnosti za distribuiranje nelegalnog materijala ili sprovođenje nelegalnih aktivnosti. Širenje Interneta pokreće brojna etička pitanja kao što su pravo na privatnost, tajnost, sigurnost i poverljivost podataka, pravo na intelektualno vlasništvo i autorska prava, zatim pitanja pornografije, web stranica koje potiču mržnju, širenje glasina i kleveta i mnoga druga. Internet je, neformalan, te na njemu ne postoje zakoni. Po-





stoje ... preporuke koje zvanično nemaju obavezujuću ulogu, ali u praksi ih se svi u manjoj ili većoj meri pridržavaju. Ove preporuke su distribuirane u obliku RFC dokumenata, no njih ima mnogo i pokrivaju sve aspekte Interneta počev od najosnovnije tehničke dokumentacije, pa do kodeksa ponašanja... Sve je više ljudi koji slobodu koju u svakom pogledu pruža Internet pogrešno tumače. Oni Internet servise koriste na taj način da nanose štetu, kako drugim pojedincima tako i firmama i raznim organizacijama.

Navedeni primer iz prakse najveću štetu nanosi upravo sportu i obrazovanju, a postavljen je kao Seminarski rad iz, koje ironije, baš iz Poslovne etike. Autor rada (pored širenja računarskih virusa), problem ne vidi u svojoj negaciji, već u zloupotrebi Interneta: 1/ od strane zaposlenih, i 2/ "Bombardovanjem" SPAM e-mail porukama)<sup>1</sup>. SPAM je toliko zašao u pore Internet komunikacije da priznati stručnjaci iz ove oblasti često poistovećuju SPAM sa direktnim marketingom [1]. Autor razliku između dva pojma vidi u tome što direktan marketing predstavlja 'reklamiranje' koje je namenjeno ciljanoj populaciji korisnika, nasuprot što većoj neciljanoj populaciji kojom se služe tvorci poruka. Isti 'priznati stručnjaci' upotrebom 'reklamiranja' postižu suprotno od onoga što žele postići oglašavanjem, pa na taj način Internet neguje jedan poseban, loš rečnik koji nanosi veliku štetu i samom jeziku. Slične zloupotrebe su prisutne kod tzv. 'ambush marketing-a', kada se predstavlja kao efikasna strategija za borbu protiv konkurencije [6].

*Primer 2:* Na listi učestalih zloupotreba e-pošte i Interneta, prema istom sajtu i istraživanjima u V. Britaniji u 75% slučajeva je čitanje vesti ili sportskih naslova. Časopis *Personnel Today* i konsultantska firma *KLegal* sproveli su istraživanje u 212 kompanija sa više od 50 zaposlenih. Rezultati istraživanja otkrivaju da su disciplinski postupci vođeni zbog zloupotrebe Interneta po brojnosti nadmašili slučajeve u kojima su zaposleni optuženi za prevaru, nasilje ili ugrožavanje zdravlja i bezbednosti... Razlog može biti različito shvatanje onoga šta je dopušteno, odnosno zabranjeno... upotreba Interneta je u neprekidnom porastu, a samim tim i mogućnost zloupotrebe. Istraživači tvrde da problem zabrinjava poslodavce jer: 1/ ovakvi slučajevi štete reputaciji kompanije, 2/ troškovi kompanije se povećavaju zbog vremena koje zaposleni troše na vanredne aktivnosti. Problem korišćenja poslovnih resursa u privatne svrhe nije samo u tome što zaposleni rade nešto drugo, a ne ono za šta su plaćeni, već što takve aktivnosti dovode do pada produktivnosti i tokom ostatka radnog vremena... ovakav rad može povremeno da ugrozi bezbednost mreže, pa čak i da naruši ugled kompanije u javnosti... kako izgleda kad se neko sa rasističkim, šoviniističkim i sličnim porukama pojavi na diskusionim listama i... prikaže svoju e-mail adresu u kojoj je sadržan i naziv firme u kojoj radi. Poslodavci su shvatili značaj ove pojave, pa 20% kompanija danas svakodnevno nadgleda kako zaposleni koriste Internet i e-poštu, u poređenju sa 11% pre godinu dana. Istraživanje je pokazalo da više od 90% kompanija informiše zaposlene da

se njihove elektronske komunikacije nadgledaju... manje od 10% to radi tajno i na taj način, između ostalog, krši i neke britanske zakone... Prevelika doza kontrole kvari atmosferu na poslu, a na to su obično najviše osetljivi oni najvredniji i najkreativniji radnici... koji najlakše mogu da nađu drugi posao... Evidentno je, da je i kod nas široko rasprostranjena pojava zloupotrebe Interneta, ali da nije dovoljno proučena, kao i štete koje od nje nastaju, uzroci koji dovode do nje i mogućnosti prevencije i sprečavanja [8].

U Zakonu o sportu [7], čl. 63, Ministarstvo proklamuje javnu dostupnost podataka iz Jedinstvene evidencije preko interneta. U Zakonu o visokom obrazovanju, su određene informacije koje su javne. One odmah i često postaju predmet zloupotrebe (kao plagijati), jer zakonodavstvo ne obezbeđuje zaštitu, što na neki način podstiču zloupotrebe sa jedne strane stvarajući prostor za fingiranje podataka, loš kvalitet poslovanja i gubitak konkurentnosti i motivacije. Neretko poslodavci uskraćuju zaposlenima informisanje koje se zakonom izričito zahteva, a podstiču cenzure. Ako u sportu ne postoji sloboda konkurencije, dolazi do apstinencije, a najveće zloupotrebe Interneta su deljenje javnosti (putem foruma) po neprofilisanim temama, čime se podstiče nestručnost pod lažnim plaštom kompetentnosti. Ovo otvara pitanje: kontroliše li menadžment informacije (komunikacije), ili one (tj. Internet) kontrolišu menadžere. Ukoliko su aktivnosti profesionalno vođene, problem ne postoji, a kada ga ima, tada ga baš menadžeri pogođeni zloupotrebama, moraju rešavati, što vodi obostranom gubitku poverenja, konfliktu i padu kvaliteta privrednih subjekata. Dakle, kada se Internet podredi etičkim kodeksima i fer pleju biće faktor i resurs koji doprinosi rastu organizacije, u protivnom postaje nepotreban.

## SPORTSKA MISIJA SINHRONIZOVANA UPRAVLJANJEM I KOMUNIKACIONI SPEKTRUM

Primena Interneta u okivru specijalističkih područja: studije sporta i vođenje poslova, koliko god efikasna bila, može proizvoditi negativne posledice po sportsku misiju. U fokusu posmatranja su sada specijalistička područja: komunikacije i društvene nauke, u kojem Internet ima dominantniju ulogu, ali je i zvor svoje suprotnosti. Kao što nestručan pristup u praksi stvara konflikt između sportske i robne misije [5], poznat kao tzv. efekat misije (koji u profesionalnom sportu ne postoji), dominacija komunikologije i Interneta nad područjima: vođenje sporta i poslova, dovodi o bavljenja tih područja samima sobom, a posebno je opasno odricanje kontrole menadžmentu nad izvorima i troškovima informacija kao resursu na koji se princip efektivnosti i efikasnosti jednako mora primenjivati. Ako komunikologija proizvodi sopstveni output (npr. sportske informacije koje se prodaju na tržištu sportskih i drugih usluga), kao npr. sportsko izdavaštvo, onda je uslovljena sopstvenom produktivnošću. U suprotnom postaje preskupa, samim tim i nepotrebna, a trošak njenog postojanja opterećuje upravo onaj output u čijem stvaranju nije učestvovala. Ovo je najmoćniji argument u kreiranju odbrambene strategije koji sportski menadžment ima u

<sup>1</sup> Etičko opravdanje sopstvene zloupotrebe na ovom sajtu je: "Sve što znam, sve je tuđe i od drugih saznato, a ipak - sve je moje! (M. Tven). Kontakt možete ostvariti mejlom: kontakt.seminarski@gmail.com. Seminarski rad/radovi se mogu poslati na mejl: salemseminarskirad@gmail.com



obuzdavanju nepotrebnih, štetnih i lažnih informacija i podataka koje cirkulišu Internetom. Problem stvaraju ustanove i pojedinci, čak i u okviru obrazovanja, koji su bili više ili manje izloženi specijalizaciji (npr. nastanak menadžmenta i marketinga u okviru ekonomije naspram podređenja ovih disciplina komunikologiji i organizaciji), kada stvaraju direktnu štetu proizvodnoj, poslovnoj ili sportskoj funkciji. Prostim sintetizom efekata i troškova moguće je proceniti da li Internet u sportu u konkretnom slučaju vodi rastu prihoda ili postaje sredstvo uništenja organizacije.

Faktora koji sprečavaju menadžment da se izbori sa štetnim posledicama Interneta u sportu je puno. Jedni od namoćnijih u sportu su: 1/ saglasnost, 2/ identifikacija, (poistovećivanje), 3/ internalizacija [3], 4/ polarizovanje, i 5/ emotivnost. Ako se publika samoidentifikuje u pogrešnom pravcu, kod sportskog događaja, nemoguće ju je odstraniti. Samim tim ona se polarizuje u odnosu na društveno prihvatljiviju polovinu, a svoje stavove brani neretko i upotrebom sile. Zato konstruktivna razmena tih stavova nikada ne dovodi do rešenja, već naprotiv stvara jaz, povećane troškove i konflikt, koje Internet potencira, jer se pomoću tih multiplikovanih mišljenja zapravo održava. Ovo se može jasno objasniti na primeru emotivnosti (još jedan faktor koji nikada neće dovesti do usaglašavanja stavova i rešenja u sportu).

*Primer 3: Sajt use and misuse of internet \_ Debatewise Where great minds differ.htm* [9], pored drugih tema, pokreće diskusije o sportu (Plivanje u prirodi je bolje od plivanja u bazenu; Stajanje nikada ne bi trebalo biti vraćeno na fudbalske terene; Prekinite Olimpijske igre; Treba li odlučivati srcem a ne glavom...). Jedna od njih je i: Rodžer Federer nije najveći teniser svih vremena. Razlozi za i protiv, povećavaju posećenost sajta, što i jeste cilj. Pošlo se od istine da Federer ima najveći broj fanova, koji će se odmah revnosno uključiti u diskusiju, kako bi odbranili svoja lična ubeđenja. Ljudi se uključuju u diskusije zato što žele nešto čuti i reći, jer je angažovanost jedna od bitnih karakteristika civilizovnog bića. Sa druge strane, tema podstiče na odziv i drugu, polarizovanu grupu kojoj konstatacija odgovara, pa se pri tome kod njih koriste dijametralno suprotni deskriptori. Tako se rasprava nikada ne privodi obostrano prihvatljivim zaključcima, a to i jeste bio cilj kod pokretanja debate. Ako npr. prosečni Srbin odmah odgovori da je N. Đoković najbolji teniser svih vremena, svoje argumente brani drugim receptorima, negirajući da imaju veze sa nacionalnom pripadnošću. Kada se u debatu uključuju žene, obično procenjuju fizičku privlačnost ili godine starosti. Sportski menadžer bi ušao u raspravu tvrdeći da Federer više od svih ostalih novac zaradjuje od marketinških aktivnosti (*putem endorsement-a*), više od ukupnih nagradnih fondova osvojenih turnira (kao D. Bekam u fudbalu). On zna da linija razdvajanja naslednika i predhodnika brzo nestaje, jer je sportski talenat kao i rezultat, vremenski uslovljena kategorija. Ali pokretač diskusije neće precizirati kriterijume po kojima se definišu pojmovi 'najveći' i 'sva vremena'. Ukoliko bi to uradio, dalja debata bi se brzo završila, a to nije njegov cilj. Može se zaključiti na bazi ove tri studije slučaja, da ukoliko bi se pravila igre i propozicije na Internetu precizirali stručno

i tačno, kako je to u sportu i biznisu, uskoro bi učesnici odustali i zaboravili ovu kao i druge teme. To bi dovelo do gašenje sajtova, čime se gubi bitka za nečije dragoceno vreme, novac, pažnju, moć...

Komunikacioni spektar i razlozi za promociju u sportu igraju važnu ulogu. Istorijsko-geografski horizont primaoca poruke u procesu kontekstualizacije čini 8 faza u 4 stepena: 1/ društvo i geografsko-istorijski kontekst čine polaznu osnovu, 2/ koja oblikuje stav, ponašanje i očekivanje pojedinca, 3/ nakon čega on prilazi poruci sa nedoumicom i željom da otkrije istinu, 4/ koja vrši uticaj i stvara svest o (ne)poželjnoj aktivnosti, 5/ i osvetljava određeni istorijski kontekst s reverzibilnim efektom na postojeći problem ili želju, 6/ nakon čega se metodom ispitivanja reakcije okoline formira nov stav, 7/ koji je ponavljanjem pretočen u razmišljanje o konkretnoj potrebi, 8/ sa rađanjem želje da ista bude zadovoljena. Korisnik zadržava pri tome pravo da empirijski (konzumacija) doživi satisfakciju i odluči se na ponavljanje celog informativnog procesa.

Komunikacioni proces ima izvanvremenske, izvanprostorne i antropološke dimenzije: poruka sadrži eksplicitnu i implicitnu informaciju, a primalac često dodeljuje poruci značenje koje primalac nije imao nameru da iskaže. Komunikacioni spektar uvažava: 1/ okolnost i kvalitet postojanja uzajamnih odnosa između pošiljaoca i primaoca, 2/ okolnosti u kojima se primalac nalazi kada primi poruku, 3/ očekivanja koja primalac ima u pogledu sadržine poruke, 4/ formu u kojoj je poruka saopštena (poezija, proza, kombinacija audio-vizuelnih signala), i 5/ skup ideja koje postoje u svesti primaoca o jeziku (kodu), istini i činjenicama. Primalac tumači i odgovara na poruku u debati na Internetu na bazi eksplicitnih i implicitnih informacija, namere izvora, ali u najvećoj meri pod uticajem kulture kojoj pripada (2, str. 346).

Iz ovoga sledi da je kroz komunikacioni spektar moguće ostvarenje svih cljeva i zadataka, ali da istovremeno može da služi kao instrument manipulisanja pojedincima, grupama i organizacijama. Cilj rada je bio da osvetli oba aspekta, da se ukaže na moguće posledice zloupotreba, kako bi u sportskoj praksi Internet doprinosio stvaranju vrednosti umesto destrukciji. Dakle, vršenje sportske misije je moguće jedino pod vođstvom kompetentnog menadžmenta, a komunikacija je u tom slučaju sredstvo ostvarenja misije a ne cilj sopstvenog postojanja.

## ZAKLJUČAK

Internet u sportu sve kulturološke razlike koristi kao podsticaj za uključivanje u konkurentsku borbu i sučeljavanje misli, ideja, stavova, proizvoda, mesta, ljudi, situacija... što je moguće većeg broja ljudi. Time doprinosi rastu i razvoju sportskih organizacija, ekonomskom i društvenom razvoju društva, i njega samog. Na taj način utiče da su kulturološke razlike sve manje, ali se na žalost razlike u stavovima ljudi nasuprot tome još više produbljuju.

**Ukoliko postoje neprecizne definicije i odsustvo želje za jasnim formulacijama i razgraničenjem uloga, mogu negativno uticati na razvoj sporta, kvalitet trenajnih procesa, društvene odnose, etiku sporta, menadžment u sportu, edukaciju, privredne tokove, i sport-**



**ske brendove jer demotivisu učesnike u dužem roku. Internet je istorijska kategorija, i može se zaključiti da svojim eventualnim bespotrebnim i sumnjivim funkcionisanjem može ugroziti društveno-ekonomski razvoj i sopstveni opstanak. Ono što je izvesno je da ukoliko Internet u sportu egzistira izvan poslovnih funkcija i omalovažava instrumente strukovnog organizovanja, finansiran po piramidalnom principu, može dovesti do negacije sebe samog.**

## LITERATURA

- [1] Draummond J., & B. Bain (2001), Poslovna etika, Clio, Beograd.
- [2] Dugalić, S. (2005), Finansjski i marketinški aspekti strategija u sportu, Visoka škola za sport, Beograd.
- [3] Gašović, M. (2009). Marketing sportskih organizacija. IntermaNet. Beograd.
- [4] Pitts, B., and D. Stotlar, (1997), Fundamentals of Sport Marketing, FIT Inc., Morgantown.
- [5] Tomić, M. (2007), Sportski menadžment, Data status, Beograd.
- [6] Radoš, J. (2013). Etika u sportu, Kairos, Sremski Karlovci.
- [7] Zakon o sportu, «Sl. glasnik RS», br. 24/2011 i 99/2011.
- [8] <http://www.besplatniseminarskiradovi.com/> 05.03.14.
- [9] <http://debatewise.org/debates/categories/sport/> 05.03.14.

## ECONOMIC AND SOCIAL EFFECTS OF THE MISUSE OF THE INTERNET IN SPORT

### Abstract:

No one can deny the importance of the Internet for the development of physical education, sport, and sport management. The article 'Economic and social effects of the misuse of the Internet in sport', examined the facts, problems and ways of consolidating entities which increasingly suffer large, negative consequences within sporting, business and educational practices.

Covering both sides of the coin includes the Internet within sport as it has a negative influence on its development, the quality of the training process, social relations, management within sport, education, subsequent business flows, society as a whole, and the formation, maintenance and protection of the sports brand.

Within the paper was explained the origins of the observed phenomena through the framework of scientific disciplines: management and communication. In this way, insight into the approaches that divide sports, scientific and other publics according to the varying importance afforded to new scientific disciplines, is attained, setting a correct framework for further broadening and deepening such approaches in areas that are interlinked.

The basic premise is that quality intonated use of Internet in sport should contribute to the conservation of management and ethical principles. This idea introduces the management of sport within the era of institutionalization, as based on the law and the organization of vocational and influence. This is important so as to create strategies: planning, execution, implementation and control of the sport-economic effects; for the most important interest groups: athletes, sports professionals, sports specialists, sports organizations, educational institutions and society.

The results of the study within the paper indicate the need for a clear presentation and demarcation of roles. It is the method and way of creating correct and long-term stakeholder relations within the highly competitive market of sports services for sports auditoriums, where there is no room for the non-sporting, and unfair and weak programs, associations and individuals. If their importance is not observed in a timely manner, there is a danger that the line of human resources, that is the sporting talent which alone produces the outcome, will become unmotivated, and through their abstinence, others irreversibly lose the invested resources of: time, money, infrastructure, confidence, image.....

### Key words:

sport and communication, ethics in sport, principles of sports management, instruments of professional organization.





## MENADŽMENT U NOVOM POSLOVNOM OKRUŽENJU – IZAZOVI DIGITALNE EKONOMIJE

**Marko Zakić**

Visoka poslovna škola strukovnih studija Blace, Srbija

### Abstract:

Ekonomski rast i tehnologija su neraskidivo povezani. Trenutni ekonomski uslovi podstiču ulaganja u tehnologije u tržišta u razvoju i pojačavaju njihove potrebe da tehnologija ubrza rast, a napredne tržišta traže nove načine da smanje troškove i pojačaju inovacije. Ovo postaje začarani krug u kome digitalne tehnologije doprinose prihodima i tražnji potrošača, obrazovanju, kao i efikasnom korišćenju kapitala i resursa – sve ovo dovodi do povećanja privrednog rasta, posebno na tržištima u razvoju. Dok nove kompanije prihvataju digitalno tržište odmah, postojeće će morati da transformišu način prodaje, cene, proizvodnju i isporuku proizvoda i usluga. Menadžeri ukazuju da će digitalna metamorfoza doprineti da njihove kompanije vode veću brigu o korisnicima, smanjiti vreme potrebno za izvršenje zadataka i povećati produktivnost zaposlenih.

### Key words:

digitalna ekonomija,  
elektronska trgovina,  
informacione tehnologije,  
Internet,  
menadžment.

## UVOD

Digitalna ekonomija zasniva se na elektronskim transakcijama putem Interneta ili nekog drugog elektronskog kanala. Njene osnovne karakteristike su fleksibilnost, saradnja i velika brzina interaktivnosti među pojedinim subjektima lanca vrednosti. Digitalna ekonomija dovodi do sposobnosti brže reorganizacije resursa kompanije i kreiranja novih vrednosti i poslovnih modela, koji odgovaraju potrebama sve zahtevnijih potrošača. Po mnogim predviđanjima sa kraja prošlog veka Internet je posmatran kao sredstvo koje će uvesti „revoluciju“ u moderno poslovanje, tako da su se tada po prvi put pojavili izrazi „nova ekonomija“, „digitalna ekonomija“ i „internet ekonomija“ [5]. Ovo je ukazivalo na to da će se veliki deo poslovnih operacija prebaciti na elektronsku platformu, to jest da će veći broj kompanija preći na elektronsko komuniciranje sa svojim partnerima i potrošačima.

Pojavom prvih virtuelnih kompanija (dot.com) i njihovim brzim krahom, mnogi analitičari su otišli u krajnost i posmatrali Internet samo kao promotivni kanal. Naime, Internet predstavlja najveći promotivni kanal, ali on može biti mnogo više od toga – veoma značajan za kompanije čije se poslovanje zasniva na znanju i informacijama. Mnoge poznate svetske kompanije danas obavljaju više od 80% svojih poslovnih aktivnosti putem Interneta i na taj način ostvaruju dve ključne prednosti: prvo, smanjuju troškove i drugo, svojim potrošačima nude pogodnosti koje bez ovog kanala ne bi bile moguće [1].

## POSLOVANJE U E-OKRUŽENJU

Stalne promene na globalnom tržištu, podstaknute brzim rastom ekonomije i novih tehnologija, su ubrzale većinu poslovnih aktivnosti, od razvoja proizvoda do reakcije kupaca. Real-time poslovna inteligenciju i prediktivna analiza će biti potrebna ne samo za brže donošenje odluka, već da se izbori sa neočekivanim tržišnim rizicima i mogućnostima.

Tradicionalno hijerarhijsko odlučivanje je presporo za realnost novog digitalnog tržišta. Ali većina sistema za upravljanje znanjem i sistema izveštavanja nisu u stanju da podrže velike brzine donošenja odluka. Privredne organizacije i njihovi klijenti sada zahtevaju alate koji će biti u stanju da u realnom vremenu pruže vredne informacije u pravo vreme. U stvari, 61% ispitanika se slaže da će ogromna povećanja količine podataka zahtevati novi tip poslovne inteligencije [10]. Sve više, konkurentska prednost i vrednost za kupca će doći iz prikupljanje tržišnih informacija iz širokog spektra izvora, uključujući društvene mreže i web analitičke alate.

Uprkos potrebi da rade u realnom vremenu, više od jedne trećine kompanija još uvek nema odgovarajuće alate poslovne inteligencije. U stvari, mnoge kompanije (preko 40%) u najdinamičnijim industrijama, kao što su finansijske usluge i maloprodaja, kažu da je nedostatak 'real-time' alata jedan od najvećih rizika po njihovu strategiju korišćenja poslovne inteligencije [10].





Za maloprodaju poput 'Zare', španski modni brend, brzina nije samo kritička, to je osnovna vrednost: Potrebno je samo četiri nedelje da se ideja nađe u prodaji, a proizvodi ne provedu više od dve nedelje na policama prodavnica. Da bi obezbedila uspešan pristup, kompanija se oslanja na poslovnu inteligenciju i analitiku kako bi pomogla u upravljanju distribucijom svojih proizvoda i uverila se da se proizvodi distribuiraju na pravim lokacijama na osnovu preferencije potrošača. To nije mali podvig: Zara ima 6.000 lokacija u 77 zemalja. Odluke moraju biti donešene - i akcije moraju biti preduzete - u trenu. To je pristup koji je svakako uticao na kupce, tako prosečan kupac poseti prodavnici odeće oko tri puta godišnje - za kupce u Zari, prosek je 17 poseta.

Za rad na tržištu koje se brzo menja, gde novi konkurenti nisu opterećeni strogom poslovnom politikom i razmišljanjima, pronicljive zapadne kompanije napuštaju stroge hijerarhije donošenja odluka i približavaju se mrežnoj strukturi koja je više tržišna. Izaзов za velike današnje multinacionalne kompanije će biti da stvore organizaciju koja će imati prednosti veličine, ostajući dovoljno agilna da ostane ispred konkurenata.

Iako će koristi biti značajne, to neće biti lako: više od jedne trećine ispitanika ukazuju da složenost postojeće infrastrukture čini transformaciju nepraktičnom. A 35% kažu da im kompanije nemaju vizionarskih sposobnosti da definiše pravu strategiju [10].

## UTICAJ NOVIH TEHNOLOGIJA NA POSLOVNE SISTEME

Tokom istorije, svetske ekonomije su preoblikovane od strane revolucionarnih pronalazaka. Ovi prodori, poput železnice, telegrafa i automobila - svaki je izazvao rast u ekonomijama i dao im priliku da ih iskoriste na najbolji mogući način. Razlika sa internetom je ta, da je globalan sam po sebi, tako da pogoduje svima, razvijenim i zemljama u razvoju [8].

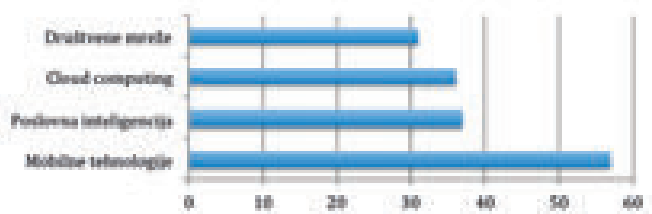
John Sviokla (partner u Strategy and Innovation Advisory Group, PwC) kaže: "Internet je jedan od najkompleksnijih stvari ikada napravljenih. Podiže ljudsku organizaciju na viši nivo. Kao takva, digitalna ekonomija pokreće treći talas kapitalizma koji će transformisati poslovanje i vlade, i dovesti do stvaranja izuzetnog bogatstva širom sveta."

Internet je pokrenuo transformaciju mnogih aspekata na globalnom tržištu - od ponašanja potrošača do novih poslovnih modela. Mobilnosti, cloud computing, poslovna inteligencija i društvene mreže podupiru ovu promenu, koja se održava u razvijenim i zemljama u razvoju.

Slika 1. nam pokazuje da većina ispitanika (57%) kaže da će mobilne tehnologije imati najveći pozitivan uticaj na njihovo poslovanje u narednih pet godina.

Trenutno se procenjuje da 4,3 milijarde svetske populacije koristiti mobilne telefone (Afrika je najbrže rastuće tržište) i očekuje se da cifra poraste na 5,8 milijardi (72% od ukupne populacije) do 2015 [4]. Kao primer, u 2010. eBay korisnici su kupovali i prodavali za više od 2 milijarde dolara robe preko njihovih telefona, više od 600 mil-

iona dolara u 2009. Očekuje se da obim transakcija preko mobilnog plaćanja dostigne 630 milijardi dolara do 2014 [7].



Sl. 1. Uticaj tehnologija na poslovanje (u procentima)

Izvor: Oxford Economics, jun 2011.

Nakon mobilnosti, od poslovne inteligencije se očekuje da obezbedi najveće koristi u poslovanju (37%). Poslovna inteligencija sada podupire skoro svaki aspekt poslovanja, od lanca snabdevanja i upravljanja rizikom do marketinga i razvoja proizvoda [10]. Da bi uspeali na digitalnom globalnom tržištu, gde je brzina nastupa na tržištu ključni faktor, globalne kompanije moraju deluju u realnom vremenu. Kao takva, sposobnost da se informacije analiziraju brzo i pomognu u donošenju odluka, biće od suštinskog značaja.

U međuvremenu, 36% menadžera kaže da im cloud computing daje više fleksibilnosti kako bi odgovorili na tržišne mogućnosti, poboljšava pristupačnost njihovog brenda i olakšava poslovanje [10].

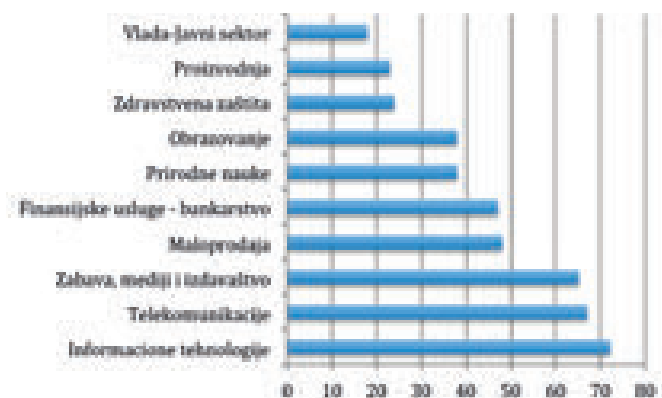
Kao rezultat ovih pogodnosti, 46% kompanija planira da dodatno ulažu u cloud u budućnosti. Otuda, menadžeri na tržištima u razvoju sa mnogo više entuzijazma planiraju da ulažu u cloud computing nego njihove kolege u naprednim zemljama.

Društvene mreže, u međuvremenu, su postale kulturni fenomen. Facebook sada ima preko milijardu korisnika, a Twitter-u obim posetilaca raste preko 80% godišnje. Uprkos tome, javlja se neslaganje između menadžera o poslovnoj vrednosti društvenih mreža. 31% ispitanika veruje da će društvene mreže imati najveći uticaj od bilo koje tehnologije na njihovo poslovanje, a 35% smatra da je uticaj društvenih mreža irelevantan [10].

Sve veći broj kompanija kao što su GE Energy, Forbes i AVG, koristi društvene mreže kako bi izgradili svest o brendu i lojalnost, posebno na tržištima u razvoju.

Kao rezultat sazrevanja digitalne ekonomije, kompanije iz svih industrijskih grana su uvidele da njihovi poslovni modeli moraju da se izbere sa dvostrukim udarom tehnologije i globalizacije. Prikaz na slici 2. nam ukazuje da tokom narednih pet godina, mnogi sektori, uključujući i informacione tehnologije (72%), telekomunikacije (66%), zabavu, mediji i izdavaštvo (65%), maloprodaju (48%), bankarstvo (47%), i dalje će biti preoblikovani putem primene informacionih tehnologija [10].

O ovoj temi je govorio i Bruce Rogers (Chief Brand Officer u kompaniji Forbes): "Postoji nada da, ako uspemo da prebrodimo sve ovo, stvari će se vratiti u normalu. Ti dani se ne vraćaju. To je priroda tehnologije, kako za dobro tako i za loše - uništava stare načine delovanja koji nisu više tako moćni."



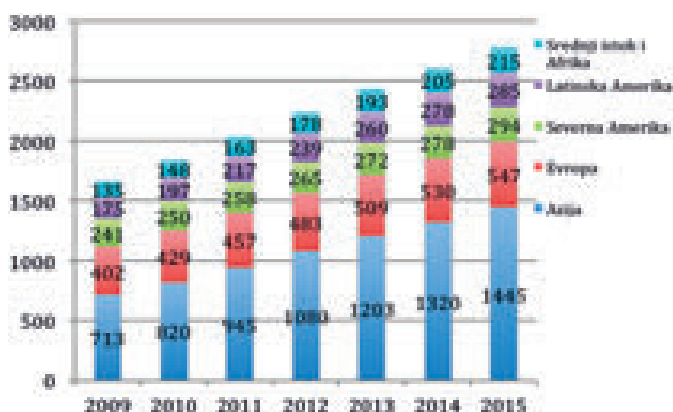
Sl. 2. Industrije koje su najviše pogođene digitalnom transformacijom (u %)

Izvor: Oxford Economics, jun 2011.

Dok nove kompanije prihvataju digitalno tržište odmah, postojeće će morati da transformišu način prodaje, cene, proizvodnju i isporuku proizvoda i usluga. Menadžeri ukazuju da će digitalna metamorfoza doprijeti da njihove kompanije vode veću brigu o korisnicima (60%), smanjiti vreme potrebno za izvršenje zadataka (60%) i povećati produktivnost zaposlenih (58%) [10].

## OBIM I PRAVCI KRETANJA DIGITALNE EKONOMIJE

Prema istraživanju kompanije IDC, obim ukupne svetske e-trgovine, kada se globalne B2B i potrošačke transakcije saberu, se procenjuje na 16 biliona dolara u 2013. Kada se na to doda tržištu digitalnih proizvoda i usluga, koje se procenjuje na 4,4 biliona dolara u 2013. - ukupna veličina digitalne ekonomije se procenjuje na 20,4 biliona dolara, što je jednako približno 13,8% ukupne prodaje kroz svetsku ekonomiju [12]. Imajući u vidu visinu cifara, jasno je da je digitalna ekonomija stasala.



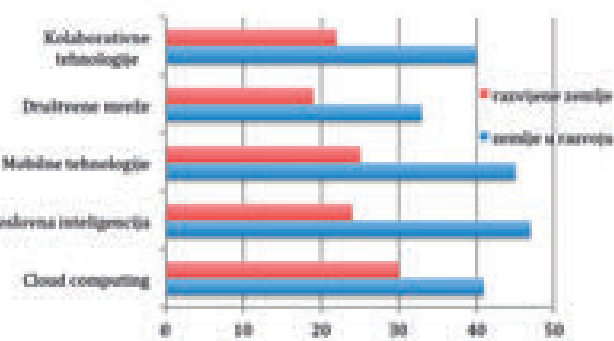
Sl. 3. Korisnici Interneta u svetu (u milionima)

Izvor: eMarketer, mart 2011.

Slika 3. prikazuje procenu da je 1,8 milijardi (gotovo 27%) svetske populacije sada koristi internet, a taj broj će porasti na skoro 2,8 milijardi (oko 38%) do 2015. Nije iznenađujuće, najveći skok će biti u Aziji, koji će činiti više od polovine svetskih korisnika interneta do 2015. Istovremeno, očekuje se da B2C (Business-to-Consumer)

e-trgovina skoči od 572 milijardi dolara u 2010. na preko 1 bilion dolara do 2014. godine. Međutim, ove cifre ne uključuju B2B (Business-to-Business) i online travel prodaje, koja čine daleko veće parče kolača e-trgovine [6].

Razlika u odnosu između Zapada i Istoka ogleda se u njihovim različitim pogledima na digitalne transformacije. Na sledećoj slici se vidi da dve trećine menadžera na tržištima u razvoju smatraju da će mobilni uređaji postati standardni metod za veb aplikacije u narednih pet godina, u poređenju sa samo jednom polovinom menadžera u razvijenim ekonomijama. Slično tome, dve trećine tržišta u razvoju očekuje od menadžera kompanija da prihvate društvene medije i mreže, samo jedna trećina njihovih kolega iz razvijenih tržišta deli ovo mišljenje [10].



Sl. 4. Prihvatanje tehnologija u razvijenim i zemljama u razvoju

Izvor: Oxford Economics, jun 2011.

Dvostruko veći broj kompanija u zemljama u razvoju nego razvijenim tržištima planira da poveća ulaganja u najnovije digitalne tehnologije za preko 20%. Ovo važi za skoro sve tehnologije koje smo prethodno pominjali, uključujući mobilne uređaje, socijalne mreže, poslovnu inteligenciju, kolaborativne alate itd [10].

Ekonomije u razvoju sada imaju lakši pristup kapitalu, talenatima, intelektualnoj svojini i drugim resursima koji su za njih bili nedostupan u prošlosti. Zato što nisu bili toliko teško pogođena ekonomskom krizom, oni su u boljoj poziciji za rast.

Uz ekonomsku moć koja ima pravac prema istoku, uspešne kompanije u zemljama u razvoju investiraju u tehnologiju, često nadmašujući svoje konkurente u razvijenim tržištima. Menadžeri kompanija u razvijenim ekonomijama će morati da se nose sa novim konkurentnim izazovima, agresivnim tehnološki unaređenim kompanijama iz zemalja u razvoju.

Brzi privredni rast, uz povećanje populacije i nivoa prihoda, tržišta u razvoju stavljaju u centar korporativnih strategija rasta. Kupci na tržištima u razvoju, uključujući i potrošača, poslovni i vladini sektor - nude velike mogućnosti za zapadne kompanije koje mogu da se prilagode njihovim potrebama.

Dvostruka spirala visokog privrednog rasta i brzog usvajanja digitalnih tehnologija, na tržištima u razvoju, stavlja svoje kupce u centar većine korporativnih strategija rasta. Na tržištima poput Kine i Indije, raspoloživi dohodak naglo raste na 8%, za razliku od samo 2% u SAD i 1% u Japanu [13]. Kao rezultat toga, sve više potrošača



u zemljama u razvoju prelaze u srednju ili višu srednju klasu po prihodima. Talas većih prihoda donosi i veće bogatstvo, potrošači kupuju više telefona, aparata i druge proizvode i usluge, kako online tako i offline. U isto vreme, oni takođe menjaju svoj način života i unapređuju obrazovanje.

## IZAZOVI MENADŽERA U DIGITALNOJ EKONOMIJI

Menadžeri širom sveta se slažu da je recesija ubrzala prelazak na digitalno tržište gde će ekonomije u razvoju biti u centru pažnje. Ovi menadžeri moraju da u potpunosti razumeju jednokratni događaje kojih smo svi svedoci - stvaranje novog globalnog igrališta koje predstavlja začarani krug tehnologije i tržišta u razvoju. Pobednici u ovom novom tržištu će biti kompanije koje će izmeniti konvencionalno razmišljanje o inovaciji proizvoda, angažovanju kupaca, korporativnoj organizaciji, strategiji, poslovnim modelima i ulozi tehnologije u okviru svojih kompanija [2].

Širenjem digitalne ekonomije, nameće se određeni broj ključnih akcionih tačaka koje top menadžment svake kompanije treba da razmotri kako bi postigli uspeh u budućnosti.

**Biti spreman za nova, ali zaštititi svoja tržišta.** Likvidnost od brzog rasta i uglavnom bez duga, mnoga tržišta u razvoju su spremna da postanu ekonomske elektrane. Do 2020, E7 (Brazil, Rusija, Indija, Kina, Meksiko, Indonezija i Turska) držaće veći udeo u svetskom BDP-u od G7. Oslanjajući se na ogroman ekonomski zamah, neke prognoze pokazuju da će Kina preći SAD u 2018. i da će postati najveća privreda na svetu, mereno paritetom kupovne moći (purchasing power parity - PPP) [10]. Kompanije koje ne izgrade jake pozicije na ovim i drugim brzo rastućim tržištima, će biti u velikom zaostatku. Ovi regioni ne daju samo nove potencijalne kupce, već stvaraju nove konkurente.

**Svaka kompanija može biti konkurent na digitalnom tržištu.** Razvoj cloud sistema je učinio tehnologiju mnogo pristupačnijom. Više nije potrebno veliko ulaganje u sopstvene sisteme, kompanije sada mogu da raspolazu sa velikim resursima kroz cloud sisteme. Menadžeri moraju biti spremni za pojavu malih kompanija, koje mogu biti potencijalni konkurenti koristeći prednost novog hardvera i softvera uz minimalna ulaganja.

**Obezbediti mobilnu strategiju za budućnost.** Eksplozivni rast mobilnih komunikacija kompanijama otvara velike tržišne mogućnosti u godinama koje dolaze. Ovo se posebno odnosi na tržišta u razvoju, gde će upotreba 'smart' telefona mnogima odmah omogućiti mobilni pristup internetu. Ovde se ne misli samo na kreiranje novih aplikacija. Mobilni marketing može biti važan izvor prihoda i pomaže kompanijama da dođu do novih kupaca na tržištima u razvoju, pošto mnogi od njih nemaju pristup internetu drugim kanalima.

**Misliti inovativno o inovacijama.** Inovacija više nije samo napraviti nešto novo, predstaviti ga na vodećim tržištima, a kada troškovi opadnu onda ga plasirati na

tržišta u razvoju. U globalnoj ekonomiji, gde su istočna tržišta u centru pažnje, kompanije moraju da izmene pristup razvoja svojih proizvoda i usluga. Obrnute inovacije mogu pomoći u kreiranju proizvoda i usluga za siromašnije ekonomije, a onda ih plasirati na vodeća svetska tržišta.

**Uključiti društvene mreže u poslovanje.** Mnogi menadžeri ne razumeju raznolikost u korišćenju društvenih mreža. Neki od njih čak smatraju da su društvene mreže irelevantne za njihovo poslovanje. Društvene mreže su svestran alat koji može poboljšati razvoj proizvoda, olakšati internu saradnju, ublažiti rizike i povećati prodaju i zadržavanje kupaca. Menadžeri moraju iskoristiti saznanja prikupljena iz virtuelnih razgovora i usmeriti ih na deo kompanije koji će od njih imati najviše koristi.

**U realnom vremenu predvideti promene na globalnom tržištu.** Kako tempo poslovanja raste i troškovi skladištenja podataka opadaju, poslovna analitika može koristiti više podataka kako bi omogućila rano identifikovanje tržišnih trendova. Ovi alati mogu pomoći menadžerima u poslovanju kroz predviđanja i analize budućih scenarija. Uspeh poslovne analitike zavisi od kvaliteta podataka sačuvanih u sustemu. Pravovremeni i pouzdani sistemi za snimanje, arhiviranje i unakrsnu proveru podataka su suštinski važni za pronalaženje podataka i formiranje obrazaca i trendova.

**Preduzeti mere za upravljanje rizikom.** Kretanje ekonomske moći sa zapada ka istoku sa sobom donosi veću neizvesnost. Pod teretom krize, vodeća svetska tržišta se bore sa porastom nezaposlenosti, usporenim ekonomskim rastom pa čak i sa svojim normativima. Dok su tržišta u razvoju u mnogo boljem stanju, njihov ubrzan ekonomski rast je nestabilan i predstavlja rizik zajedno sa geopolitičkim, regulatornim i infrastrukturnim rizicima. Uspon digitalne ekonomije izlaže kompanije riziku od cyber kriminala, zloupotrebe intelektualne svojine i narušavanja reputacije, a sve zbog otvorene komunikacije na web-u [9].

## ZAKLJUČAK

Današnji digitalni svet, sa liberalizovanjem trgovinskih barijera i pravovremenim tržišnim vezama, omogućava kompanijama da brzo postanu globalni konkurenti. Za razliku od većine tradicionalnih kompanija u razvijenim ekonomijama, čije su strategije rasta prvo domaće a zatim multinacionalne, mnogo novoosnovanih kompanija - naročito onih na tržištima u razvoju, rade globalno od svog osnivanja.

Da bi ostale u trci na tržištu sa sve većom nestabilnošću i neizvesnošću, sve kompanije moraju da deluju spretnije i brže. Globalne kompanije, naročito, treba da ubrzaju svoje poslovanje i prilagode procese, strategije i poslovne modele, kako se dešavanja odvijaju. U svetu gde su tržišta u stalnom porastu, razvoj proizvoda i pronalaženje strategija se mora odvijati brže. Iako digitalna tehnologija remeti tržišnu dinamiku, ona takođe poseduje rešenja za kompanije koje treba da rade na 'warp' brzini [11].





## LITERATURA

- [1] Bakos, Y., (1998). The emerging role of electronic marketplaces on the Internet, Communications of the ACM, Vol. 41.
- [2] Chaffey, D., (2007). E-business and E-commerce Management, Prentice Hall,.
- [3] Chaffey, D., Ellis-Chadwick, F., Johnston, K., & Mayer, R., (2006). Internet Marketing. Harlow, England: Pearson Education.
- [4] eMarketer (2013), Asia-Pacific Reaches Whopping 2.5 Billion Mobile Phone Users, 30.09.2013. <http://www.emarketer.com/Article/Asia-Pacific-Reaches-Whopping-25-Billion-Mobile-Phone-Users/1010247#U14kKR8a03R70HHf.99>
- [5] Fingar, P. and R. Aronica (2001) .The Death of E and the Birth of the New Economy, Meghan Kiffer Press, Tampa, Florida, USA
- [6] J.P. Morgan Report, (2012). US, Global e-Commerce Industry Set For Significant Growth
- [7] NTC Texas (2013), Make More Money With M-Commerce, 31.07.2013. <http://www.ntctexas.com/credit-card-processing-blog/?Tag=mobile+payments>
- [8] Korper S., Ellis J., (2008). The E-Commerce Book; Building teh E-Empire, Academic Press
- [9] Slay, J., Koronios, A., (2006). Information technology Security & Risk management, WILEY
- [10] The New Digital Economy, (2011). How it will transform business, Oxford Economics
- [11] Turban, E., Leidner, D., McLean, E., (2006). Information tehnology for management, Transforming Organizations in the Digital Economy, 5th edition, J. John Wiley & Sons, Ing.
- [12] Brisbane City Digital Audit (2012), Key findings from the Brisbane Digital Audit, Brisbane Marketing, [https://www.google.rs/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.brisbanemarketing.com.au%2FBusiness%2FDigital-Brisbane-Hub%2Fpages%2F~%2Fmedia%2FCorporate%2FDocuments%2FDigital%2520Audit%2FBrisbane\\_Digital\\_Audit-Key\\_Findings\\_and\\_Case\\_Studies.ashx&ei=T4dAU-a9IYPYtQbmvlIGQBw&usg=AFQjCNHS\\_ShNXVFUuszB-Foa\\_YdJQXcib3vA&bvm=bv.64367178,d.Yms](https://www.google.rs/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.brisbanemarketing.com.au%2FBusiness%2FDigital-Brisbane-Hub%2Fpages%2F~%2Fmedia%2FCorporate%2FDocuments%2FDigital%2520Audit%2FBrisbane_Digital_Audit-Key_Findings_and_Case_Studies.ashx&ei=T4dAU-a9IYPYtQbmvlIGQBw&usg=AFQjCNHS_ShNXVFUuszB-Foa_YdJQXcib3vA&bvm=bv.64367178,d.Yms)
- [13] Events and Trends Vol. 252 (2011). Emerging Opportunities, PricewaterhouseCoopers, [http://www.pwc.tw/en\\_TW/tw/publications/events-and-trends/assets/e252.pdf](http://www.pwc.tw/en_TW/tw/publications/events-and-trends/assets/e252.pdf)

## THE MANAGEMENT OF THE NEW BUSINESS ENVIRONMENT - THE CHALLENGES OF THE DIGITAL ECONOMY

### Abstract:

Economic growth and technology are inextricably linked. Current economic conditions encourage investment in technologies in emerging markets and increase their need to accelerate the growth of technology and the advanced market looking for new ways to cut costs and boost innovation. This becomes a vicious circle in which digital technologies contribute to income and consumer demand, education and efficient use of capital and resources - all of this leads to an increase in economic growth, particularly in emerging markets. While the new company accepts digital market right now, the current will have to transform the way sales, pricing, manufacturing and delivery of products and services. Managers indicate that the digital metamorphosis contribute to their companies take better care of customers, reduce the time required to perform the task, and increase employee productivity.

### Key words:

digital economy,  
e-commerce,  
information technology,  
Internet,  
management.





## PRIMENA ON LINE MARKETINGA KAO PREDUSLOV ZA STICANJE KONKURENTSKE PREDNOSTI

**Daliborka Blazheska, Vera Boshkovska**

University Tourism and Management, Skopje

### Abstract:

Današnji svet karakteriše proces globalizacije, što je odraz tehnološkog razvoja i liberalizacije tržišta. U današnje doba informacije su ključni resurs, a znanje, usavršavanje i sposobnost primene novih dostignuća je preduslov za sticanje konkurentske prednosti.

Internet kao marketinški kanal je interaktivni, dostupan, i može se integrisati sa svim elementima marketinga. Upotreba online marketinga je važna alatka za svako preduzeće neovisno od toga da li je malo ili veliko. U budućnosti, svaka kompanija koja želi da poveća svoju konkurentnost mora da bude bliža potrošačima i uspeti bolje da ih razume, koristeći on line marketing. Može se reći da će on line marketing dovesti do poboljšanja prodaje, komunikacije informacija o kompaniji i proizvodima, isporuke proizvoda i usluga i efikasnije i efektivnije gradjenje odnosa sa kupcima. Sa sigurnošću, on line marketing će postati uspešan poslovni model za većinu kompanija. Sve kompanije koje ga neće prihvatiti jednostavno izgubiće veliki deo tržišta.

### Key words:

on line marketing,  
Internet,  
kompanije,  
klijenti,  
konkurentnost.

## INTERNET I NJEGOV UTICAJ NA DELOVNE SUBJEKTE

IT i Internet tehnologije rapidno menjaju način rada u kompanijama, posebno u oblasti marketinga. S druge strane, kao rezultat Interneta, koji je globalni interaktivni medij, život građana postao je udobniji i konforniji, i u osnovi oni su promenili ponašanja u kupnji.

Sa pravom može se reći da je nemoguće imati konkurentan biznis bez upotrebe informacionih i komunikacionih tehnologija. U stvari, cilj bilo koje kompanije je što više koristiti Internet tehnologije i kao rezultat toga, postići konkurentnu prednost i održati istu. Danas kompanije koriste moć IT tehnologije kako bi mogle integritati i koordinirati kupce sa poslovnim partnerima i kao rezultat toga brzo postizanje poslovnih rezultata. Poseban akcenat stavljen je na on line marketing, koji je najbrže rastući oblik direktnog marketinga i koji pruža stratešku i konkurentsku prednost preduzeća. Uspeh bilo koje kompanije ne zavisi samo od njene sposobnosti da razvije dobar proizvod ili uslugu, uspostavi odgovarajuće cene i njihovu ponudu dati na raspolaganje korisnicima, već uspeh kompanije zavisi od primene informaciono - komunikacionih tehnologija u delovnom subjektu.

S druge strane, korisnici Interneta imaju sve više opcija na veb stranicama, kao nove poslovne prostore. Pre nego što se odluče za kupovinu u elektronskoj formi, oni mogu proveriti cene i dostupnost proizvoda na različitim mestima što je mnogo efikasniji postupak od hodanja kroz različite prodavnice.

Elektronska kupovina ima svoje prednosti i mane, ali najkraće rečeno ona štedi naše vreme i novac. Jedina stvar koju treba da uradimo je samo jedan klik na miša i proizvod će biti isporučen na vrata kupca. U isto vreme ona nam daje mogućnost za veći spektar proizvoda svetski renomiranih brendova. Putem internet tehnologije postoji mogućnost da se aktivno prate urbani i ekstravagantni proizvodi i usluge.

Internet omogućava ogromno područje za kupovinu. Upravo zbog online kupovine ili e - kupovine, danas mnoge stvari mogu se uraditi mnogo brže, a i sam život je brži nego ikad. Hiljade proizvoda su dostupni na veb sajtovima kompanije. Za razliku od prodaje proizvoda preko posrednika kada proizvod treba da prođe "veći put", elektronska prodaja ide direktno od proizvođača do potrošača, i time je ona efikasnija i efektivnija. Ovo dovodi do razlike u ceni proizvoda.



## SAVREMENI NAČINI ON LINE MARKETINGA

Kompanije mogu koristiti online marketing preko kreiranja svog elektronskog prisustva na Internetu, preko reklama na on line mreži, učestvujući u forumima, diskusijama, biltenskih oglasnih tabli, veb stranicama ili slanjem elektronske pošte (e-mail) do targetirane javnosti. Glavni akcenat u ovom radu je stavljen na elektronskom prisustvu koje može da se uradi na tri načina:

1. Otvaranje sopstvenog web sajta
2. Prodaja preko tuđeg sajta
3. Zakup prostora na komercijalnim online servisima.

Kompanija bez veb sajta je kao osoba bez identiteta. Veb stranica predstavlja virtuelni prostor gde posetioци t.j. potencijalni kupci imaju uvid u sve ponude. Dobar dizajn, grafika i raspored su vrlo važni kako bi zadržali pažnju naših posetilaca i s tim uvećali njihovu želju da ponovo koriste naše usluge.

Na sopstvenom veb sajtu, kompanija može staviti informacije kao istorija, misije i vizije, proizvodi i usluge, lokacije, broj prodavnica, nedavnih događaja, promocija, sponzorstava, finansijskih pokazatelja, pa čak i mogućnosti zapošljavanja. Jedan takav primer je veb sajt kompanije McDonalds ([www.mcdonalds.com](http://www.mcdonalds.com)) na kome se objavljuju noviteti, koji pomažu posetiocima da pronađu najbliže prodavnice, prezentira organizovane dobroćudne događaje i u principu gradi imidž kompanije. Neke kompanije na svojim sajtovima nude elektronske kataloge, zanimljiva takmičenja, kupone itd.

Kada kreiramo veb sajt treba uzeti u obzir: dobavljače, cene, odnose sa kupcima, krajnji cilj, programe partnerstva, specijalne popuste, programe kupaca, sezonske i periodične prodaje i informacije o korisnosti i mogućnosti.

Veb sajt treba da ima profesionalni izgled, da bude fizički privlačan, i što je najvažnije, da bude jednostavan za upotrebu. Pored stvaranja jednostavnog veb sajta, potrebno je da ljudi koji se bave marketingom obezbede, koliko je to moguće, veći broj ljude koji će posetiti sajt. U tom cilju, veb sajt treba da bude dizajniran tako da privlači što je moguće veći broj posetilaca koji će posetiti sajt, ostati na njemu što duže vremena i često ga ponovo posećivati. Ovi uslovi će se postići ukoliko mi stalno ažuriramo sajtove kako bi oni u svako vreme bili aktuelni, novi i korisniji. Ključni izazov u dizajniranju sajta je da bude privlačan.

S druge strane, neophodno je da sajt sadrži mnogo korisnih informacija i interaktivnih alata koji omogućavaju korisnicima da pronađu željeni proizvod. Profesionalno i kvalitetno dizajniranje sajta je značajno za promoviranje našeg posla na Internetu, a dobar veb sajt bi trebalo da bude razlog zašto kupac treba da se odluči za nas u usporedbi sa ostalom konkurencijom.

U Republici Makedoniji praksa nam pokazuje nešto drugo. Mnoge kompanije u zemlji uglavnom poseduju veb sajt koji je statičan, koji se nikada ili retko osvežava sa novim sadržajem.

U smeru ove konstataciji govore i sledeći statistički podatci:

TABELA 1 DOSTUPNE INFORMACIJE NA VEB STRANICAMA

Veb strana obezbeđuje:	U procentima (%)
Informacije o organizaciji/instituciji	98,8%
Publikacije (bilten, saopštenje itd.)	93,5%
Mogućnost preuzimanja i štampanja formulara	71,4%
Personalizovani sadržaj za redovne posetitelje, klijente	25,3%
Elektronska narudžba (on line)	7,1%
Elektronsko plaćanje (on line)	2,6%
Oglašavanje otvorenih radnih mesta i on-line aplikacija	27,3%

Izvor: [www.drzaven.zaavod.za.statistika.mk](http://www.drzaven.zaavod.za.statistika.mk), Republika Makedonija, poseteno mart, 2014

U većini slučajeva web sajtovi zapravo nemaju dvo-smernu komunikaciju, a kupci bilo gde na sajtu nemaju mogućnost da sarađuju sa firmom, niti da iskažu svoje zadovoljstvo ili nezadovoljstvo njihovim proizvodima ili uslugama. Ovaj problem može biti rešen na jednostavan način, uspostavljanjem korporativnog bloga. U stvari, blog kompanije trebalo bi da bude primarni kanal komunikacije sa klijentima, mnogo važniji od društvenih mreža. Uz njegovu pomoć bolje ćemo razumeti naše kupce i njihove potrebe, kao i dobiti povratne informacije o našim najnovijim proizvodima i uslugama. Ne postoji bolje mesto gde možemo izgraditi bolji imidž za nas i predstaviti svoj potencijal, i što je najvažnije osvojiti nova tržišta i nove kupce. S pravom možemo reći da su blogovi pravi magnet koji će doneti posetitelje na naš sajt, a očekujemo da posetioци posete i druge stranice na našem sajtu, kao strana „O nama”, strana o našim proizvodima itd. Ako se blog redovno ažurira, on će nam doneti ono što naš statički veb sajt nikada nije.

S obzirom da je broj korisnika društvenih mreža (Facebook, Twitter, You Tube) ogroman i kreće se oko million, sa tendencijom za još veći rast u budućnosti, kompanije treba sve više da se fokusiraju na njih. Facebook pruža velike mogućnosti za preduzimanje promotivnih aktivnosti prema određenim target grupama, jer nudi velike mogućnosti za adekvatan prostor za oglašavanje i kreiranje odgovarajućih grupa koje odgovaraju našem cilju. U budućnosti više pažnje treba posvetiti i mobilnim aplikacijama koje će ponuditi ogromne mogućnosti za promocije.

Drugi način elektronskog prisustva na Internet je prodaja putem tuđeg veb sajta. Može se istaći primer sa Amazon.com koji je otvorio poseban sajt pod nazivom zShops gde proizvođači i prodavci mogu da reklamiraju i prodaju svoje proizvode. Na ovaj način, uz plaćanje samo 10\$ mesečno i mali procenat od on-line prodaje, kompanije obezbeđuju sebi pristup do 12 miliona potrošača iz Amazon-a.



Uspostavljanje veze između računara kompanije sa online servisnog šoping centra vrši se kroz zakup prostora komercijalnih online servisa. Uz zakupom, kompanija dobija elektronski prostor za oglašavanje za koji plaća godišnju naknadu za procenat realizovanih elektronskih online kupovina.

## KORISTI ON LINE MARKETINGA

Korišćenje online tehnologije i on-line marketinga nudi prednosti kako za samo preduzeće, tako i za potrošače i za društvo u celini.

Kao prednosti preduzeća mogu biti navedeni sledeći: globalno bogatstvo, smanjenje troškova, poboljšanje lanca snabdevanja, proširenje radnih sati (24/7/365), prilagođavanje, novi poslovni modeli, bolje performanse, lakše pronalaženje poslovnih partnera, manji rad sa dokumentima.

Prednosti za kupce nisu ništa manji: veći izbor proizvoda i usluga, mogućnost kupovine 24 sata dnevno sa bilo koje lokacije, detaljne informacije u vezi sa e-prodajom, manje troškove, bolja usluga i specijalne službe, uštedu vremena, brza upoređenja, česti sezonski, praznični i drugi popusti, jeftiniji proizvodi i usluge, instant dobavljanje, učešće u aukcijama, elektronske zajednice, više dostupnih informacija, više zabave, priliku za vraćanje proizvoda<sup>1</sup>.

Pored prednosti, mane on line marketinga su:

- ♦ Nedodirljivost proizvoda
- ♦ Zabrinutost za bezbednost
- ♦ Neizvesnost
- ♦ Neopipljivost proizvoda
- ♦ Troškovi dostave (ako ih ima)
- ♦ Troškovi za carinu (ako ih ima)
- ♦ Potrebno je nekoliko dana ili nedelja za dostavu, ako je narudžba iz druge zemlje
- ♦ Ako je proizvod nov, moguće je da potrošač naruči pogrešne veličine ili iznos
- ♦ Prevara sa kreditnim karticama.

Deo korisnika Interneta koji obavljaju online kupovinu je relativno mali u ovom trenutku, ali e-trgovina raste veoma brzo<sup>2</sup>. To pokazuju i veliki broj statističkih podataka od kojih se može zaključiti da su makedonske kompanije prepoznale prednosti korišćenja Interneta i nove načine komunikacije sa potrošačima, što bi dovelo do postizanja veće prodaje i profita. Broj makedonskih kompanija koji primenjuju informacione tehnologije u smislu potrošača svake godine je veći<sup>3</sup> (do 88% preduzeća u 2012, već primenjuje informacione tehnologije). Kada je reč o veb stranicama, negde oko polovinu makedonskih kompanija ili izraženo u procentima, 48% kompanija imaju veb sajt. Ipak, treba napomenuti da je procenat ukupne prodaje preduzeća ostvaren preko e-trgovine još uvek veoma mali, ili drugim rečima veoma mali procenat potrošača koristili su on line kupovinu (3% potrošača u 2013).

Da bi prišli korisnicima Interneta, kompanije moraju razumeti karakteristike i ponašanje online potrošača<sup>4</sup>. Online korisnici su najčešće mladi, imućni i dobro obrazovani ljudi, gotovo jednako muškarci i žene. Međutim, sajber-populacija, danas postaje sve različitija i sve selektivnija u smislu kakve informacije dozvoljavaju da elektronski dodju do njih. Kod internet marketinga, potrošač, a ne marketer, je osoba koja odobrava i kontroliše interakciju.

Smatram da će u budućnosti online marketing doneti ogromne promene u svim sektorima privrede. Mogućnost potrošača za direktnu narudžbu preko Internet, predstavlja pretnju određenoj kategoriji ljudi koji su imali veliki značaj u tradicionalnom načinu prodaje. Takve osobe su turističke agencije, berzantski radnici, direktni prodavci osiguranja, prodavci automobila, vlasnici malih knjižara, itd. Ovi posrednici će izgubiti svoj značaj u elektronskom marketingu i biće zamenjeni takozvanim info-posrednicima (infomediaries) koji će pružati pomoć pri elektronskoj kupovini sa nižim cenama. Takođe se veruje da će Internet doneti veću internacionalizaciju malih i srednjih preduzeća. U principu, smanjiti će se značaj ekonomije obima, globalno oglašavanje će koštati jeftinije i male firme koje nude specijalizovane proizvode moći će da pridobiju mnoge potrošače.

On-line marketing omogućava kompanijama da se približe kupcima, da ih bolje razumeju i da budu konkurentni u budućnosti.

## ZAKLJUČAK

Ubrzano prihvatanje tehnologije zasnovane na Internetu, kao i razvoj aplikacija za e-banking i e-trgovina imale su revolucionarni uticaj na marketing discipline. Osnovni cilj svake kompanije je postizanje konkurentne prednosti kao rezultat novih oblika marketinške komunikacije. Tako bi imali veće učešće kupaca u procesu stvaranja vrednosti, što dovodi da se kompanija efikasno prilagodi tržišnim uslovima. On line marketing je važno sredstvo direktnog marketinga za poboljšanje prodaje, komunikacija kompanije, isporuku proizvoda i usluga i efikasnije izgradnje odnosa sa kupcima. Značaj on line marketinga treba prepoznati svaka firma, bilo da se radi o maloj ili velikoj, kako bi se bolje približila i bolje razumela potrošače, inače neće biti konkurentna u budućnosti. Pre svega kompanija treba da uzme u obzir zadovoljstvo potrošača. Neke kompanije najviše novca troše na internet marketinga i brinu o komunikaciji sa klijentima. I druge kompanije treba da slede taj primer i da stvaraju internet marketing strategije. U stvari, moderan marketing zahteva usmeravanje pažnje na inovacije i izgradnju odnosa sa potrošačima.

## LITERATURA

- 1 Ruth McNeil, Business to Business Market Research, Marketing in Practice, Kogan Page, London, 2004, pp. 232
- 2 Jakimovski S., Informacione tehnologije, Ekonomski fakultet, Skopje, 2011, pp. 180
- 3 Eurostat, statistika za e - biznis integracija, Skopje, 2013, pp.23
- [1] Blythe J., (2009), Marketing strategy, McGraw-Hill Company, UK
- 4 Customer Behaviour and the Millennium Effect, Management Accounting, Vol.77, No, 1999, pp 5-7



- [2] Charlesworth A.,(2009), Internet marketing: A Practical Approach, Oxford: Elsevier Ltd.
- [3] Kotler Ph.,(2000), Marketing Management, Upper Saddle River, Prentice Hall
- [4] Kotler Ph., Bowen John T.,Makens James C., (2010), Marketing for hospitality & tourism, 5 th Edition, Prentice Hall
- [5] Keller K.,(1998), Strategic Brand Management, Upper Saddle River, Prentice Hall
- [6] Rowley J.,(2004), Marketing communications in e-business, Marketing Intelligence&Planning
- [7] Ngai, E.W.T., Internet Marketing reaserch 1987-2000, a literature review and classification, (2003),European journal of Consumer Marketing,
- [8] Jakimovski, S., (2011), Informaciski tehnologii, Ekonomski fakultet, Skopje
- [9] Ruth McNeil, (2004), Business to Business Market Research, Marketing in Practice, Kogan Page, London

## THE IMPLEMENTATION OF ONLINE MARKETING AS AN IMPORTANT REQUISITE FOR GAINING COMPETITIVE ADVANTAGE

### Abstract:

Today the world is characterized by the process of globalization, which is a reflection of technological development and market liberalization. These days information is a key resource and knowledge, ability to apply the new achievements and improvement are essential prerequisite for gaining competitive advantage.

The Internet as a marketing channel, it is interactive and available and can be integrated with all the elements of marketing. Online marketing is a powerful tool for all companies, whether small or big. In the future every company wishing to increase its competition will have to use online marketing in order to get closer to its consumers and try to better understand them. Online marketing will very likely bring about improvement in sale, in the communication of information about the company and its products, in the delivery of products and services and will create more efficient and effective relations with the clients. This way, online marketing will become a successful business model for most of the companies and those that will fail to accept this model will lose a great part of the market.

### Key words:

online marketing,  
Internet,  
companies,  
clients,  
competition.





## MOBILNO BANKARSTVO U SRBIJI, STANJE I POTENCIJAL

**Miroljub Hadžić, Vladimir Mladenović**

Univerzitet Singidunum, Beograd,  
Visoka škola strukovnih studija, Blace

### Abstract:

Mobilno bankarstvo kao deo elektronskog bankarstva dobilo je na poletu poslednjih godina sa veoma brzim razvojem pametnih telefona i tableta. Ono ima karakteristike elektronskog bankarstva i neke dodatne prednosti. U razvijenim zemljama na ovaj vid usluga se gleda kao mogućnost dodatne zarade i kao uslov očuvanja pozicije banke na tržištu. U privredama u razvoju razvoj mobilnog bankarstva se vidi kao mogućnost obezbeđivanja bankarskih usluga i najsiromašnijima i istovremeno kao poluge razvoja. Strategija banaka za razvoj mobilnih usluga treba da počiva na pažljivom istraživanju preferencija korisnika, njihovoj segmentaciji i kombinaciji poznavanja tržišta i znanja provajdera mobilne telefonije. U Srbiji mobilno bankarstvo je u povoju, a polazeći od broja korisnika mobilnih telefona i korisnika bankarskih usluga ima veliki potencijal.

### Key words:

bankarstvo,  
ineternet,  
mobilno bankarstvo

### UVOD

Konstatujući da se u 2013. godini u SAD broj korisnikapametnih mobilnih telefona povećao za 25%, a broj vlasnika tableta za 60%, Majk Strejndž<sup>1</sup> se pita „da li će 2014. godina biti godina mobilnog bankarstva?“. On zapravo otvara pitanja: šta znači ovakav rast i kako će se odraziti na bankarstvo.

U okviru elektronskog bankarstva poslednju deceniju se razvilo i mobilno bankarstvo kao deo usluga koje banke nude klijentima preko korišćenja najsavremenijih mobilnih telefona i tablet uređaja. Ovaj vid bankarskih usluga ima pozitivne karakteristike elektronskog bankarstva i dodatne pozitivne strane koje omogućavaju da klijenti koriste usluge banaka bilo gde da se nalaze, u svako doba dana, u pokretu. Pored brojnih prednosti mobilno bankarstvo ima negativne karakteristike, počevši od nedovoljne informisanosti, do nepoverenja dela klijenata. Naporedo sa razvojem mobinih uređaja, prvenstveno tzv. pametnih mobilnih telefona i tableta, mobilno bankarstvo je dobilo uzlet i poslednjih godina se razvija gotovo eksponencijalnim trendom u razvijenim zemljama sveta. Brojna istraživanja ukazala su na pozitivne i negativne karakteristike ovog vida bankarstva i na potrebu razvoja infrastrukture i specifične strategije banaka kako bi se omogućio njegov brzi razvoj u korist klijenata i samih banaka.

U domaćim uslovima mobilno bankarstvo nudi mali broj usluga i veoma je skromnih razmera, a imajući u vidu

brzi razvoj drugih vidova elektronskog bankarstva ima veliki potencijal.

Cilj ovog rada je da postavi teorijske okvire za istraživanje ovog vida savremenih bankarskih usluga, proceni trenutni nivo razvijenosti mobilnog bankarstva u Srbiji, na primeru Komercijalne banke poredeći je sa bankama u okruženju, i ukaže na veliki potencijal mobilnog bankarstva za razvoj bankarstva.

### ŠTA JE MOBILNO BANKARSTVO

Elektronsko bankarstvo je unazad nekoliko decenija predstavljalo pokazatelj prestiža i stvar izbora, međutim danas ono predstavlja uslov razvoja i opstanka na tržištu[1]. Ujedno ono je najvažniji faktor preoblikovanja bankarstva poslednjih decenija kako sa stanovišta ponude klijentima, nudeći nove i nove vidove usluga, uključujući kreiranje potreba samih klijenata i, istovremeno, suštinskih promena u načinu funkcionisanja i upravljanja bankama.

Sa mogućnošću da se veći broj bankarskih usluga može obaviti korišćenjem mobilnih telefona razvilo se i mobilno bankarstvo. Korišćenje mobilnih telefona se razvija brzim tempom naročito u zemljama sa nedovoljno razvijenom infrastrukturom, u ovom slučaju telekomunikacionom, tako da na ovaj način zemlje u razvoju nadoknađuju zaostatak za razvijenima u korišćenju telefona. Samim tim bankama se otvara prostor da se obrate korisnicima ovih uređaja u zadovoljavanju bankarskih usluga na još komforniji način, bez gubitka vremena zbog odlaska u fili-

1 Strange M. – Is 2014 the Year of Mobile Banking?, Banktech, December 2013



jalu/ekspozituru i bez obzira da li je određena teritorija pokrivena mrežom organizacionih jedinica banaka. Uslov za ponudu ovakvih usluga su nešto složeniji mobilni uređaji novijih generacija tzv. pametni telefoni (*smart-fone*). Oni pružaju dodatno diskreciju i nešto viši nivo sigurnosti klijentima u odnosu na uobičajen kanale interneta. Bankama se na drugoj strani pruža mogućnost dodatne zarade, dodatna ušteda na angažovanju bankarskih službenika, prestiž koji banka dobija kao ona koja prati i primenjuje savremene tehnologije i trendove, ali se pokazalo da ulazak u ove vidove usluga zahteva razvoj specifičnih razvojnih strategija banaka, neophodnu saradnju sa ponuđačima hardvera i softvera i pažljivu segmentaciju korisnika.

Mobilno poslovanje predstavlja primenu mobilnih tehnologija u poslovne svrhe, za pružanje usluga, trgovinu, obavljanje plaćanja, u cilju efikasnijeg poslovanja [2]. Uključivanjem treće generacije mobilnih telefona sa većom brzinom prenosa podataka i novim uslugama usluge operatera mobilne telefonije su se raslojile na: usluge mreže (*netrwork service*) tj. održavanje mreže, dodatne usluge vezane za mrežu (*network related value added services*), kao što su SMS poruke, glasovna pošta i dr. i usluge treće strane (*third party value added services*), koje predstavljaju osnov za pružanje finansijskih usluga.

Mobilno bankarstvo najšire posmatrano sadrži u sebi tri vrste usluga: mobilno računovodstvo (*mobile accounting*), mobilne brokerske usluge (*mobile brokerage*) i mobilne finansijske informacije (*mobile financial informations*) [3]. Kod mobilnog poslovanja identifikuju se sledeće oblasti poslovanja: mobilne poslovne komunikacije, mobilna trgovina, i mobilna plaćanja. Mobilna trgovina (*mobile commerce*) za osnovu ima mobilne finansijske usluge, koje uključuju mobilno plaćanje (*mobile payments*) i mobilno bankarstvo (*mobile banking*).

Mobilne tehnologije se najviše koriste u oblasti mobilnih poslovnih komunikacija, što podrazumeva razmenu SMS poruka sa potrošačima i Intranet mobilnu komunikaciju sa zaposlenima. Elektronska trgovina uz primenu mobilnih telefona naglo se razvija poslednje decenije. Mobilni telefon kao mali, relativno jeftin, prenosivi aparat sa bežičnom komunikacijom ima niz prednosti u odnosu na personalni računar i korišćenje Interneta za poslovne svrhe. Mobilni telefoni se koriste pretežno kroz odnos kompanija / banaka sa potrošačima / klijentima, dok računar + Internet ostaju dominantan kanal za poslovanje kompanija međusobno (B2B – *business to business*). Jedan od izraženih trendova poslednjih godina je integracija svih elektronskih tehnologija, kroz pojavu i razvoj tablet uređaja.

Mobilno bankarstvo uveliko vrši dalju transformaciju poslovnog bankarstva i očekivanja korisnika. Korisnik želi pristup svom novcu i finansijskim informacijama o svom računu u svakom trenutku, sa bilo kog mesta. Uspešna bežična implementacija bi trebalo da znači da korisnik može da operiše sa podacima lako i bezbedno, nezavisno o od mrežnog operatera ili vrste bežičnog uređaja koji koriste. Tačnost, stalna dostupnost i pouzdanost servisa predstavljaju ključ uspešne implementacije i opstanka

(mobilne) banke. Upotreba mobilnog bankarstva mora da prati i koristi odgovarajuće standarde za mobilnu, bežičnu komunikaciju od kojih su najpoznatiji [4].:

*bluetooth* – obezbeđuje bežičnu vezu i komunikaciju između elektronskih uređaja pomoću kratkih radio talasa koji čine ad hock mrežu koja se naziva piconets,

WAP (Wireless Application Portocol) – predstavlja standard za bežične informacije i telefonske servise na digitalnim mobilnim telefonima i drugim bežičnim terminalima,

## STRATEGIJA RAZVOJA USLUGA MOBILNOG BANKARSTVA

Bankarske i šire posmatrano finansijske usluge koje se nude korišćenjem telekomunikacione tehnologije se nazivaju mobilnim bankarstvom, odnosno mobilnim finansijskim uslugama i generalno se dele na mobilna plaćanja i mobilno bankarstvo. Polazeći od različitih definicija bankarskih usluga mobilno bankarstvo najšire posmatrano uključuje mobilni pristup banci, vršenje transakcija na finansijskim tržištima, administriranje računa i pristup informacijama banke.

Mnogi autori su verovali da je mobilno bankarstvo mrtvo nakon „dot.com“ kraha, ali su zapravo narednih godina banke bile pod velikim pritiskom da uključe mobilne usluge u svoj portfolio koje nude različitim klijentima. Razlozi su sledeći: izuzetno brz razvoj sektora telekomunikacija i prodor u sve sfere društva, čime su mobilni telefoni postali sjajna mogućnost za korišćenje u poslovne svrhe, nova generacija mobilnih uređaja ima karakteristike korisnički naklonjenih tehnologija (*consumers friendly*), proces globalizacije i prevazilaženje nacionalnih poslovnih granica.

Bilo bi neopravdano, međutim, interesovanje potencijalnih korisnika mobilnog bankarstva generalisati, jer delom postoji nepoverenje i otpor prema inovacijama i (ne)sigurnost korišćenja. Brojne studije potvrđuju da postoji dovoljno veliki segment korisnika zainteresovanih za ovu vrstu usluga. Istovremeno, otvorena su pitanja cene za korišćenje mobilne mreže i srazmere sa rastućim brojem korisnika. Otuda je od centralnog značaja za pojedinačnu banku da identifikuje pogodne segmente korisničkih grupa kojima će ponuditi specifično krojene mobilne usluge[4]. Veoma je važno da banka pri tom povede računa o potencijalnim gubicima, odnosno neiskorišćenom prihodu, ukoliko korisnicima banaka ne ponudi ili barem ne najavi plan za razvoj mobilnih bankarskih usluga, jer su ovi potencijalni korisnici u ne malom broju spremni zbog ovog razloga da promene banku. Naravno, da uvođenjem mobilnih servisa banka obezbeđuje imidž inovativne banke, tako prevazilazeći svođenje ovog koraka na „samo novi distribicioni kanal“. Dakle, umesto pitanja „da li“ ispravno bi bilo uvođenje mobilnih bankarskih usluga u konkretnu banku postaviti radije kao „kada?“ Ispostavlja se da je pitanje daleko složenije i da je ispravno postaviti ga u formi „šta, kako i kome?“

Mobilne bankarske usluge i njihovo uvođenje treba da budu predmet tretiranja od strateškog značaja za banku.



Jedna od široko raširenih grešaka u prošlosti se svodila na fokusiranje (pridavanje centralnog značaja) banke na tehnološka rešenja. Dakle, prodajni sektor treba da odluči kakav portfolio ponude i kakav medijum mobilnog bankarstva treba da bude upotrebljen. Najvažnije pitanje pri tom je odabir pravih grupa klijenata. Jedna od široko rasprostranjenih grešaka u prošlosti bila je naglašavanje značaja grupe koja bi se mogla nazvati „tehnološki fano-vi“ [4]. Međutim, treba imati u vidu da je najčešće reč o vrlo heterogenoj grupi sa stanovišta finansijskog potencijala kao klijenata banke. Zapravo uvećana potreba za mobilnošću uslovljava da visoki profesionalci (top menadžeri, dobro plaćeni profesionalci i poslodavci - preduzimači) treba da budu grupa za targetiranje od strane banaka za usluge mobilnog bankarstva.

Banka je u poziciji da ima pristup relevantnim podacima koji opisuju klijentovo ponašanje, kao što su kupovna moć, kreditna sposobnost, uobičajeni modeli transakcija. Istovremeno banke su u tesnoj vezi sa korporativnim klijentima – kompanijama i njihovim poslovnim parterima, kojima takođe mogu ponuditi mobilne usluge. Pored obećavajuće činjenice da  $\frac{3}{4}$  korisnika bankarskih usluga mogu da koriste usluge m-bankinga svođenje ponude samo na jednostavne transakcije nije obećavajuća [5]. Ponuda kompletnih finansijskih rešenja doprinosi jačanju imidža inovativne banke, a jedan od ponuđenih pristupa je<sup>2</sup>:

- ♦ Blisko povezivanje sa mobilnim provajderom;
- ♦ Ponuda sofisticiranih data mining tehnika<sup>3</sup>, koje pomažu lakšem izdvajanju optimalnih za korisnika;
- ♦ Mogućnost provere stanja računa, uslova kreditiranja i drugih finansijskih informacija;
- ♦ Plaćanje putem elektronskih naloga i kartica;
- ♦ Dobra infrastruktura zaštite.

Nove tehnologije stvaraju nove virtuelne distribucione kanale za bankarske i finansijske usluge. Istraživanjem profila i osobina korisnika i boljom povezanošću sa korisnikom mobilni virtuelni kanali čak poboljšavaju više tradicionalne bankarske usluge od Internet kanala. Pojedini autori su formulisali tri moguća scenarija za ulazak banke u sferu m-bankinga<sup>4</sup>:

Super operator – mobilni operator uvećava svoje kapacitete mreže, infrastrukture i broj korisnika i proširuje svoju uslugu na uslugu agenta za plaćanje – scenario dominantan na japanskom bankarskom tržištu,

Prodavac specijalista – pretpostavka je da postoji veliko heterogeno tržište na kome kupci pokušavaju da pronađu željene proizvode i usluge i nalaze specijalistu koji pruža odgovarajuću, specifičnu uslugu;

Brend biro scenario - banka vrši selekciju provajdera i vrši homogenizaciju pojedinih segmenata tržišta svojih korisnika, što je scenario gde banka izvlači najveće koristi i samostalno upravlja strategijom usvajanja i plasmana m-bankinga. Primer ovako uspešno realizovanog scenarija je Woolwich banka, srednje velika britanska banka koja je ponudila personalizovane usluge, korišćenjem različitih

kanala Interneta, call centri, m-banking, interaktivna TV i tradicionalni šalteri, te na taj način kao vodeći provajder personalizovanih usluga održala korak sa velikim finansijskim institucijama.

## MOBILNO BANKARSTVO: MAKRO PRISTUP

Mobilno bankarstvo nesumnjivo pobuđuje veliku pažnju nosilaca odluka o makroekonomskoj i razvojnoj politici. Pri tom su pristup i naglasci različiti u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju, uključujući zemlje u tranziciji.

U razvijenim zemljama naglasak je na razvoju mobilnog bankarstva kako bi se pratio i iskoristio brz razvoj mobilne telefonije, koja je u velikoj meri uticala na život i rad pojedinaca. U ovim zemljama nastoji se podstaći što veći obuhvat korisnika mobilnih uređaja mobilnim bankarskim uslugama, povećavajući vrste usluga koje se nude u ovom servisu, uz rast kvaliteta usluga i zadovoljstva korisnika. Bankari Evrope veruju da će mobilni servisi transformisati prvenstveno usluge stanovništvu (*retail banking*) u narednih 3-5 godina, pri tom primećujući da se ne investira dovoljno da bi se iskoristila šansa koja se pruža. Oko 87% banaka planira da kreira mobilne sajtove, a 87% da lasnira (nove) mobilne usluge, poredeći sa sadašnjih 59% i 47%, respektivno koliko ih sada ima. Istovremeno, oko 70% banaka planira usavršavanje mobilnih platformi. Bankari su svesni koristi i rasta profita po osnovu mobilnog bankarstva istovremeno bivajući svesni da investiranje dosta košta i da postoje ograničenja ljudskih resursa (znanje) [6].

U zemljama u razvoju na mobilno bankarstvo se gleda kao vid usluga kojima je moguć obuhvatiti i siromašno stanovništvo, koje do sada uopšte nije koristilo bankarske usluge i istovremeno kao način za podizanje kvaliteta bankarskih usluga. Dakle, mobilnim bankarstvom podstaći razvoj bankarstva i privrede. Pri tom se naglašava važna uloga države u kreiranju okvira za nesmetano poslovanje mobilnog bankarstva i uklanjanje administrativnih prepreka za njegov razvoj [7].

## MBANK USLUGA KOMERCIJALNE BANKE

Kombank mBank je nova usluga Komercijalne banke koja je uvedena aprila 2012. godine i koja omogućava da preko mobilnog telefona u svakom trenutku i na svakom mestu na brz, jednostavan i potpuno siguran način klijent obavi sve finansijske transakcije [8].

Kombank mBank servis omogućava:

- ♦ proveru stanja i prometa po tekućim računima, računima dinarske i devizne štednje i platnim karticama,
- ♦ obavljanje svih vrsta bezgotovinskih transakcija,
- ♦ interni prenos sredstava sa jednog na drugi dinarski, devizni ili namenski račun za HOV,
- ♦ izmirivanje obaveza po platnim karticama,
- ♦ menjačke poslove, kupovinu i prodaju deviza,
- ♦ uvid u kursnu listu.<sup>5</sup>

2 Net Telcos, internet portal iz Virdžinije [5].

3 Data mining – tehnike, odnosno softeri za lakše pretraživanje tj. selekciju dobijenih informacija.

4 Mishra i Gustafson [5].

5 <http://www.kombank.com/srp/tekst.asp?id=437>





Pre samog početka korišćenja mBnak usluge potrebno je ispuniti sledeće uslove:

- ♦ mobilni telefon koji podržava J2ME (*Java 2 Micro Edition*) ili mobilni telefon sa Android OS, Black Berry OS ili IOS-om,
- ♦ 300 kb slobodne memorije na telefonu, (zbog instaliranja same aplikacije za korišćenje mBank usluge);
- ♦ omogućen pristup internetu sa mobilnog telefona (mBank usluga je dostupna samo i jedino preko interneta);

Nakon ispunjenih uslova pristupa se popunjavanju i potpisivanju pristupnice i ugovora. Pri otvaranju aplikacije na raspolaganju je glavni meni, koji sadrži sledeći navigacioni meni: Računi, Plaćanja, Kartice, Menjačnica i Podešavanja. Nakon klika na meni Računi izborne opcije su: stanju transakcije. Ukoliko se izabere Plaćanja u glavnoj meniju postoji izbor: Novo plaćanje, Interni prenos, Šabloni i Moja plaćanja. Opcija Kartice sadrži podgrupe: Plaćanja i Transakcije, gde se mogu pogledati sve izvršene transakcije. U sklopu Menjačnice je: Kupovine strane valute, Prodaja strane valute i Kursna lista. Meni Računi u sebi sadrži opcije Stanje i Transakcije. Stanje se odnosi na stanje na svim tekućim računima, u šta spadaju i dinarski i devizni računi. Transakcije sadrže poslednjih, max 50 transakcija.

Otvaranjem navigacionog menija Plaćanje izborne opcije su: Novo plaćanje, interni prenosi, šabloni i moja plaćanja. Novo plaćanje nudi kreiranje naloga za prenos, elektronski nalog za prenos je potpuno isti i sadrži identične podatke kao klasičan nalog za prenos.

Nalog za prenos se koristi kada dužnik nalaže banci prenos sredstava na teret njegovog računa u korist računa poverioca za prenos sredstava između dva računa istog klijenta ili za evidentiranje istog iznosa na teret i u korist istog računa po osnovu izmirenja međusobnih novčanih obaveza. Nakon unosa svih obaveznih podataka (račun sa kojeg se uplaćuje, na koji se uplaćuje, iznos, kome se uplaćuje, naziv, adresa i mesto kome se uplaćuje, model, poziv na broj i šifru plaćanja), nalog se može izvršiti.

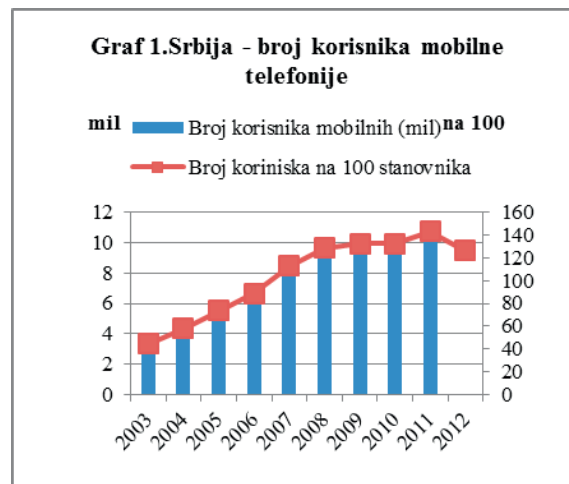
Interni prenos omogućava prenos između dinarskih, deviznih, računa za hartije od vrednosti, kao i izmirenje obaveza po platnim karticama koje klijent ima u banci. Dinarski prenosi omogućavaju prenos između tekućih računa prijavljenih na servis, računa dinarske štednje, namenskih računa za kupoprodaju hartija od vrednosti i izmirenje obaveza, prenos sredstva na platne kartice koje klijent ima u banci. Devizni prenosi omogućavaju prenos između računa devizne štednje i to na način da se prvo bira račun sa koga se inicira prenos sredstava, a zatim i račun na koji se prebacuju sredstva.<sup>6</sup>

Šabloni su mesto gde se smeštaju već korišćeni nalozi za prenos, tj., nalozi koje će se koristiti u budućnosti, tj., to je neka vrst interne liste predefinisanih računa.

## MOBILNO BANKARSTVO U SRBIJI

Polazeći od brzog razvoja mobilne telefonije u Srbiji ocen-

juje se veliki potencijal za razvoj mobilnih bankarskih usluga kod nas. Naime, velika većina postojećih korisnika bankarskih usluga koristi mobilni telefon<sup>7</sup>. Pri tom veći stepen korišćenja mobilnih telefona prisutan je u urbanim u odnosu na ruralne sredine, u razvijenim u odnosu na nerazvijene opštine i regione, kod muškaraca u odnosu na žensku populaciju (70:50), kod mladih (15-29 godina čak 95%) i kod građana sa višim obrazovanjem i višim primanjima.



Izvor: [9]

Više od polovine naloga za plaćanje u Srbiji se obavlja elektronskim putem, a broj elektronskih naloga u poslednje četiri (krizne) godine povećan je za 45%. Pametne mobilne telefone poseduje nešto preko 13% korisnika mobilne telefonije, a oko 50 hiljada koristi usluge mobilnog bankarstva, dve godine od uvođenja na domaćem tržištu<sup>8</sup>.

TABELA 2. SWOT ANALIZA M – BANKARSTVA U SRBIJI

Snage	Slabosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- bez vremenskog i prostornog ograničenja</li> <li>- sigurnost</li> <li>- pokrivenost svih mreža mobilnih operatera,</li> <li>- brzina</li> <li>- jednostavnost za upotrebu,</li> <li>- bez provizije,</li> <li>- rasprostranjenost interneta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nedostatak evidencije čekova i kredita,</li> <li>- nedostatak trajnih naloga i evidencija,</li> <li>- nedovoljna obaveštenost potencijalnih korisnika,</li> <li>- rad aplikacije samo sa internetom,</li> <li>- nedostupnost interneta u svim delovima sveta,</li> <li>- odbojnost prema inovacijama.</li> </ul>
Šanse	Problemi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ekspanzija pametnih telefona,</li> <li>- veliki broj klijenata Banke</li> <li>- smanjenje troškova banke i korisnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- teška ekonomska situacija u zemlji,</li> <li>- pojava internet kriminala</li> </ul>

<sup>7</sup> Već sredinom protekle decenije preko 60% [5].

<sup>8</sup> Podaci softverske kompanije Aseko SEE (Assecco SEE) i Udruženja banaka Srbije (UBS).





Neka sprovedena istraživanja ukazuju da je manje od polovine ispitanika imalo informacije o ponudi usluga m - bankinga domaćih banaka[5], pri čemu oko 1/5 ispitanika izražava interesovanje za korišćenje ovog vida usluga.

Mobilno bankarstvo nije zauzelo svoje mesto u bankarski uslugama u Srbiji imajući u vidu veliki potencijal i uglavnom se svodi na SMS bankarske usluge tj. mobilne kratke poruke. Usluge mobilnog plaćanja (*m-pay*), bluetooth rešenja plaćanja (*bleetooth pay*) i mobilni keš (*m-cash*) bi bili logičan nastavak, ali još uvek su u povelju. Kao i kod razvoja kartičarstva koje se veoma brzo razvija (već 6 miliona izdatih kartica) najviše se očekuje od banaka sa ino vlasnicima, imajući u vidu tamošnje iskustvo.

Po najnovijim podacima NBS od ukupnog broja klijenata banaka od 8,4 miliona, svega nešto preko 81 hiljade koristi pogodnosti mobilnog bankarstva (ispod 1%) , uz rastući trend, što je pokazatelj nastojanja domaćih banaka da privuku što veći broj korisnika da upotrebljava mobilno bankarstvo i ujedno ukazuje na ogroman potencijal za rast ovog vida bankarskih usluga.

Primer poljske „Nove M banke“ pokazuje kuda bi domaće mobilno bankarstvo trebalo da se razvija. Ova banka je startovala 2000.godine, kada je svega 52 hiljade ljudi u Poljskoj imalo internet pristup, a blizu 7 miliona ljudi mobilni telefon. Danas 17% stanovništva ima internet pristup, 28% ima mobilni telefon, 26% pametan telefon. Među uslugama koje se nude na ovaj način su: hipotekarni krediti, keš krediti, polise osiguranja, mobilno plaćanje, kartice, trgovanje na berzi, meanjčki poslovi. Banka je ušla na tržište Češke i Slovačke. Zabeležila je u 2012. godini profit od 350 mil €, uz ukupnu aktivu od 25 mlrd €. Koliko će ovo iskustvo koristiti Telenor, koji je kao mobilni operator kupio vlasništvo u domaćoj KBC banci sa idejom da je transformiše u banku koja pruža isključivo usluge mobilnog banakarstvo, ostaje da se vidi, uz nadu da će biti pozitivno [10].

## ZAKLJUČAK

Mobilno bankarstvo dobilo je sa pojavom pametnih telefona i tableta novi uzlet. Kao deo elektronskog bankarstva nudi dodatne pogodnosti korisnicima, uključujući veći stepen sigurnosti, nove usluge i viši kvalitet. U razvijenim

zemljama se na m-banking gleda kao izvor dodatne zarade i uslov zadržavanja pozicije banke na tržištu. U zemljama u razvoju se na ovaj vid bankarstva gleda kao značajnu polugu razvoja, uz mogućnost pružanja usluga banaka i najsiriromašnijima. Banke prilikom razvijanja ovakvih usluga treba pažljivo da ispituju potencijalne korisnike, izvrše njihovu segmentaciju i zajedno sa provajderima mobilne telefonije razviju adekvatne platforme. U Srbiji ovaj vid bankarskih usluga je veoma oskudan, koristi se tek poslednjih godina, a imajući u vidu broj korisnika bankarskih usluga, broj korisnika mobilnih uređaja i potencijal razvoja bankarstva ima veliku perspektivu. Otuda bi u primeni m-bankinga bilo racionalno koristiti iskustva koja su banke vlasnice domaćih banaka stekle u svojim matičnim zemljama, a pogotovo iskustva stečena u zemljama u tranziciji.

## LITERATURA:

- [1] Milošević M. – E banking u Srbiji, Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad, 2013.s.4002-4007
- [2] Bjelić P. - Mobilni telefon kao kanal elektronskog poslovanja, Ekonomski anali, br.151,2/ 2003.s.82-97
- [3] Tiwari R., Buse S. – The Mobile Commerce Prospects: A Strategic Analysis of Opportunities in the Banking Sector, Hamburg University Press, 2010
- [4] Damjanović V. – WEB inteligencija u E bankarstvu, Bankarstvo br.1-4/2005, s.40-57
- [5] Đorđević B. – Strategijske opcije u razvoju mobilnih bankarskih servisa, Bankarstvo 3-4/2007, s.38-48
- [6] Mc Kinsey – What's the future of mobile banking in Europe, McKinsey Quarterly, October 2011
- [7] Marichal J. – Mobiles for Development: M-Banking, Congress of the Latin American Studies Association, Rio De Janeiro, June 2009
- [8] Stankic R, - Elektronsko poslovanje, Ekonomski fakultet, Beograd, 2007., s. 103
- [9] Republički zavod za statistiku - Upotreba informaciono – komunikacionih tehnologija u RS 2012., 2013.
- [10] Mbank – From beginning to Project of New 2.0 M-Bank, Warshava, 2013

## MOBILE BANKING IN SERBIA, LEVEL AND POTENTIAL

### Abstract:

Mobil banking, as a part of e-banking, had fast development during the recent years, influenced by fast development of Smartphone and tablets. It has same features as e – banking with some important additional advantages. In developed economies m-banking is seen as a vehicle for profit increase and at the same time as a prerequisite to secure market position. M-banking in developing countries is seen as possibility for bank access to all citizens, including the poorest, and at the same time as a vehicle for economic development. Bank strategy for m-banking introduction has to be based on very sensitive investigation of customers' preferential, their segmentation and combination of bank knowledge of the market and know – how of mobile providers. In Serbia m-banking is underdeveloped, but taking into account number of users of mobile phones and banks customers it has great potential.

### Key words:

banking,  
internet,  
mobile banking



## LJUDSKI RESURSI I RAZVOJ JAVNE UPRAVE

**Milan M. Rapajić**

Pravni fakultet Univerziteta u Kragujevcu

### Abstract:

Za modernu državu Srbiju neophodan je ubrzan razvoj odnosno reforma javne uprave. Reforma predstavlja sistemsko-funkcionalno, kadrovsko-organizaciono unapređenje javne uprave uz primenu delatnosti Novog-javnog menadžmenta i E-uprave. Novi-javni menadžment (New Public Management) zajednički je naziv za niz reformi javnog sektora, koje se sprovode tokom poslednjih dvadesetak godina u mnogim zapadnim državama i državama u tranziciji. Pored toga u radu se obraća pažnja na pojam E-uprave. Efikasno upravljanje u organima javne uprave ima strateški značaj za osnaženje kadrovskog potencijala, modernizaciju države i ubržani privredni razvoj. U radu se poseban akcenat stavlja na upravljanje ljudskim resursima u državnoj upravi Srbije uz kratak osvrt na pojedina zakonska rešenja.

### Key words:

ljudski resursi,  
javna uprava,  
razvoj,  
novi-javni menadžment.

### UVOD

Aktuelna sadašnjica koju odlikuje razvoj visokih tehnologija, nadiranje komunikacija i informacija zahteva efikasan ljudski faktor u procesu upravljanja i razvoja organizacija. Ne može se zamisliti uspešan razvoj javne uprave bez efikasnog upravljanja, ili kako se to popularno kaže adekvatnog menadžmenta. Menadžment predstavlja proces planiranja, organizovanja vođenja i kontrole materijalno – finansijskih, informacionih i ljudskih resursa u organizacijama, a sa stanovišta ovog rada reč je o procesu, koji se ostvaruje u upravnim organizacijama radi ostvarivanja ciljeva projektovanih u javnom interesu i efektno donesenih i efikasno sprovedenih odluka. U literaturi ljudski resursi se definišu kao: „ukupnost ljudskih potencijala u organizaciji, koji čine znanja, sposobnosti, veštine, kreativnost, motivaciju i radnu energiju potrebnu za ostvarivanje organizacionih ciljeva. To je ukupna intelektualna, psihička, fizička i socijalna energija koja može da se razvije u ostvarivanju organizacionih ciljeva.“ [1] Među najstarijim definicijama menadžmenta izdvaja se ona koja akcenat stavlja na obavljanje poslova pomoću ljudi. Među najznačajnijim funkcijama menadžmenta jeste ta da je reč o upravljanju ljudskim resursima. Menadžment je korisno znanje koje čoveku omogućuje da prvi put okupi produktivne ljude različitih nivoa znanja i stručnosti sa zajedničkim ciljem rada u jednoj upravnoj organizaciji. Upravljanje je svakako složen postupak sazdan od predviđanja, planiranja, komandovanja, koordiniranja i procesa kontrole. Kada je reč o upravljanju, treba naglasiti da on predstavlja proces kroz koji odabrana grupa ljudi usmerava sve službenike i nameštenike prema zajedničkom cilju koji je prvo zakonom i statutom, ili nekim drugim pra-

vilnikom upravne organizacije određen. Upravljanje služi organizovanju resursa, a da bi se poslovi u upravnoj organizaciji adekvatno, odnosno uspešno obavljali. Pre pojma upravljanje, upotrebljavao se naziv personalna ili kadrovska funkcija, a pojam upravljanje ljudskim resursima je zamenio ovaj termin u teoriji 80-ih godina XX veka. Kada je reč o upravljanju ljudskim resursima, čovek je stavljen u sam centar dešavanja u upravnoj organizaciji, jer je reč svakako o jednom od najbitnijih resursa. Upravna organizacija i njeno rukovodstvo, trebali bi da ljudski kapital razvijaju i održavaju u cilju ostvarenja opštih i pojedinačnih ciljeva. Takav pristup kod upravljanja ljudskim resursima akcenat stavlja na funkciju vođenja kao jednu od bitnih upravljačkih funkcija. Upravljačka funkcija, ili drugačije nazvano menadžment funkcija je supstituisala dotadašnje statične i sa stanovišta savremenog života anemične, personalne funkcije u upravnoj organizaciji. Poslovi koji se odnose na zaposlene u upravnoj organizaciji, dobili su strateški značaj kao sastavni deo upravljačke aktivnosti i odgovornosti. S druge strane, ljudi su postali resursi i to zavisno od mesta koje imaju u radnom procesu. Human Resource Management - HRM, odnosno upravljanje ljudskim resursima je značajna naučna disciplina. Ona je interdisciplinarna, humanistička i aplikativna nauka, koja tretira ljudski rad kao društveni proces. Upravljanje ljudskim resursima kao interdiciplinarna naučna oblast, povezana je sa drugim naukama, kao što su: teorija menadžmenta; ergometrija; psihologija; ekonomija - Kada je reč o ekonomiji u teoriji se ističe da razvoj ljudskih resursa predstavlja jedno od bitnih područja ekonomskih nauka. Upravo se oblast ljudskih resursa može definisati kao onaj most između osnovnih i primenjenih nauka, koje su doživele svoj procvat u drugoj polovini dvadesetog i na počet-



ku dvadeset prvog veka. Potvrdu opravdanosti takvog pristupa daje pre svega činjenica da danas najbolje rezultate najviše na planu ekonomskog i tehnološkog napretka i na tome zasnovanog kvaliteta života postigle one zemlje koje su najviše ulagale u razvoj ljudskih resursa [2]; sociologija; pravne nauke; androgogija; antropologija i medicina rada. Tako na primer, da bi se adekvatno upravljalo ljudskim resursima od strane menadžmenta upravne organizacije u javnoj upravi, potrebno je poznavati mnoge pojmove iz psihologije kao što su ponašanje, motivacija, selekcija, zadovoljstvo ili teorije menadžmenta koji treba da odgovore na pitanje koji su osnovni principi organizacije i upravljanja u pogledu strukture sistema i vođstva. Kako upravljanje ljudskim resursima sublimira znanja navedenih nauka, može se konstatovati da je reč o „novoj naučnoj oblasti, odnosno novoj teorijskonaučnoj i nastavnoj disciplini, koja izučava navedene mere i aktivnosti radi njihove potpunije spoznaje i njihovog unapređivanja i prilagođavanja savremenim uslovima privređivanja.“ [3] Upravljanje ljudskim resursima je proces kome je osobena dinamičnost, permanentni razvoj, vremenska orijentisanost na sadašnjost i budućnost. Upravljanje ljudskim resursima obuhvata skup aktivnosti usmerenih na postizanje organizacionih ciljeva i zadovoljavanje ljudskih potreba u upravnoj organizaciji javne uprave. Tako Pržulj navodi, da se ciljevi menadžmenta ljudskih resursa izvode iz organizacionih ciljeva i moraju biti kompaktibilni sa njima. Zbog specifičnosti čoveka i njegove prirode, može se govoriti o dualnosti ciljeva menadžmenta ljudskih resursa: poslovni, odnosno ekonomski i socijalni ciljevi. [4]

## AKTIVNOST UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA

Upravljanje ljudskim resursima može da se razloži na nekoliko deonica i to: 1. Planiranje i regrutovanje ljudskih resursa, 2. Selekcija, socijalizacija i procena učinka ljudskih resursa, 3. Obuka i dalja edukacija, 4. Unapređenje, premeštanje, devastiranje i prestanak radnog odnosa. Kada je reč o planiranju i regrutovanju, to su procesi koji pretpostavljaju da se potrebe kod zaposlenih zadovoljavaju stalno i na adekvatan način, što se postiže analizom unutrašnjih faktora. Pod unutrašnjim faktorima podrazumevamo trenutne i očekivane potrebe za određenim kadrovskim supstratom, popunjavanje upražnjenih radnih mesta, ali i eventualna redukcija organizacionih jedinica unutar upravne organizacije javne uprave. Pod regrutovanjem u javnoj upravi, podrazumevamo obezbeđenje odgovarajućeg i dovoljnog broja kandidata za radna mesta u javnoj upravi.

## UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA U JAVNOJ UPRAVI SRBIJE I NJEN RAZVOJ

Dugogodišnje robovanje šablonima iz vremena socijalističkog samoupravnog sistema i naglašene etatizacije u svim sferama života, uticalo je da je državna uprava u Srbiji postala jedan okoštali organizam koji nije bio spreman da prati tranzicione promene u srpskom društvu, drugim rečima na staro stablo nije bilo moguće kalemiti nove sor-

te. Bila je potrebna sveobuhvatna reforma državne uprave, a šire posmatrano javne uprave na principima Novog javnog menadžmenta i implementacije E-uprave. „Pod javnom upravom u smislu Strategije Reforme javne uprave podrazumevaju se državna (centralna) uprava; subjekti koji vrše poverene upravne poslove; drugi nivoi upravnog odlučivanja – autonomna pokrajina i lokalna samouprava; i javne službe na centralnom i lokalnom nivou javnog upravljanja.“ [5] „Novi javni menadžment (New Public Management) zajednički je naziv za niz reformi javnog sektora, koje se provode tokom poslednjih dvadesetak godina u većini država OECD-a, zemljama u razvoju i tranzicionim zemljama. Ove se zemlje međusobno razlikuju s obzirom na svoje ekonomske, društveno-političke, kulturne, ustavne i institucionalne osobine, pa tako i načinu na koji se vodi javna uprava. Čak su i unutar razvijenih zapadnih zemalja upravne razlike velike. Uprkos tome, čini se da modeli reforme ne pokazuju isti stepen različitosti što ga pokazuju upravni elementi koji se reformišu.“ [6] „U stvari novi javni menadžment u operativnom smislu podrazumeva nametanje (ekonomskih) vrednosti i tehnika privatnog sektora javnom, odnosno naglasak je uglavnom na jeftinoći i efikasnosti, pouzdanje u moć privatnog preduzetništva i slobodnog tržišta u reformi javnog upravljanja. Od početka 1980-tih godina prošlog veka uglavnom je oslonjen na ideologiju neoliberalizma i konzervativne političke snage u SAD i Velikoj Britaniji. U stvari utemeljuje se na političkom „napadu“ na socijalnu državu, znanju, učvršćenju socijalne strukture, odnosno reafirmaciji nejednakosti i neokolonijalizma na globalnom planu“ [7] Kada je reč o elektronskoj upravi radi se o „novom načinu upravljanja, kojim državna uprava svoje poslovanje orijentiše ka potrebama građana i privrede, a sve to uz pomoć savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija. E-uprava, najjednostavnije rečeno, znači dostupnost servisa i usluga državne uprave elektronskim putem. Uvođenjem e-uprave značajno se unapređuje pružanje informacija i usluga korisnicima, a uz to se, što je veoma važno, olakšava i podstiče učešće građana i pravnih lica u procesima donošenja odluka. Na ovaj način postiže se veća transparentnost, odgovornosti efikasnost rada uprave, a celokupno poslovanje se usmerava prema korisnicima. Primena rešenja e-uprave predstavlja moćan alat za skraćivanje vremena prikupljanja, obrade i prenosa informacija. Obezbeđuju se tačniji podaci, premošćuje se fizička udaljenost subjekata koji komuniciraju, ostvaruju se vremenske uštede u pogledu troškova, smanjuje birokratija i postiže bolja dostupnost i otvorenost rada državne uprave. Korisnici mogu da jednostavnim korišćenjem interneta pribave najrazličitije informacije u vezi sa radom organa državne uprave.“ [8]

Za vreme vlade Vojislava Koštunice doneta je Odluka o obrazovanju Saveta za reformu državne uprave kao centralnog strateškog tela Vlade za tu oblast. [9] Današnje Ministarstvo pravde i državne uprave je predložilo Vladi novu strategiju, koja mora biti zasnovana na analizi postojećeg stanja i kompariranja sa inostranim iskustvima i načelima i standardima Evropskog upravnog prostora. Svaka ozbiljna reforma je dugotrajan i kompleksan proces, koji se bazira na logičkom unutrašnjem sistemu. Tako i





reforma državne uprave - šire posmatrano reforma javne uprave, mora da se bazira na osnovnim strateškim principima kao što su decentralizacija, depolitizacija, profesionalizam i racionalnost u radu uz primenu modernih tehnika, prilikom donošenja odluka i ciljeva nove reforme javne uprave, da bi se moglo govoriti o razvoju javne uprave u pozitivnom pravcu, moraju da se fundiraju na načelima vladavine prava, zatim odgovornosti, javnosti, efikasnosti, ekonomičnosti i okrenutosti uprave ka građaninu. Javna uprava mora da se posmatra kao javni servis, odnosno javna služba, kako se to kaže u francuskom pravu. Naime, javna uprava posmatrana kao javna služba, jedan je od ugaonih kamena koncepta socijalne države. Vlada Srbije treba parlamentu da podnese Nacrt novog Zakona o državnim službenicima. Taj novi zakonski akt, valjalo bi da prati savremene tendencije u razvoju službeničkog prava. Sadašnji Zakon o državnim službenicima, koji je stupio na snagu 01.07.2006. godine, predstavljao je na normativnom planu značajni pomak u depolitizaciji i profesionalizaciji javne uprave, ali je faktičko stanje daleko od istinske depolitizacije javne uprave. Nažalost, to je bio akt koji predstavlja više formalnu proklamaciju. On je jedna vrsta normativne želje da državna uprava bude depolitizovana, a pregršt je primera suprotnog postupanja u praksi od načela i bazičnih postavki za upravljanje ljudskim resursima koje je zakon konstituisao. Ako bi se izvršila normativna analiza, što je namera u ovom radu, mogli bi samo da dođemo do pozitivnih zaključaka u vezi upravljanja ljudskim resursima na adekvatan način, shodno odredbama Zakona o državnim službenicima. Držeći se normativnog metoda kao vladajućeg metoda u pravnim naukama, ukazaćemo na osnovne i bitne elemente upravljanja ljudskim resursima, odnosno kadrovima u organima državne uprave i nosiocima javnih ovlašćenja, jednom rečju o upravljanju ljudskim resursima u javnoj upravi. S obzirom na rečeno, Zakonom o državnim službenicima fundiran je normativni okvir za efikasniji i stručniji rad zaposlenih u organima javne uprave, dakle državnih službenika i nameštenika; uspostavljena su načela depolitizacije i profesionalizacije u radu, odgovornosti za vršenje javnih poslova koji se moraju sprovesti shodno zahtevima struke i nauke uz adekvatnu motivaciju. Sa stanovišta radnog prava, preciznije rečeno službeničkog prava, normiran je na celovit i sistemski način položaj prava i dužnosti državnih službenika i određeni set prava i dužnosti nameštenika u radnopravnom smislu. Na taj način došlo je do konstituisanja službeničkog sistema, koji je kompatibilan savremenim, uporednopravnim rešenjima i standardima Evropske unije u ovoj oblasti. Zakonom o državnim službenicima došlo je do uvođenja karijernog poluotvorenog službeničkog sistema, koji se bazira na stručnosti – tzv. merit system. Ovim službeničkim zakonom, da ga tako drugačije nazovemo, uređen je kadrovski sistem i definisan pojam državnog službenika. Što se tiče teorijskog određenja državnog ili javnog službenika A. Baltić smatra da pojam javnog službenika u najširem smislu reči obuhvata mnogobrojne, raznovrsne i komplikovane pravne službene odnose, da on sadrži nekoliko pojmova koji se suštinski razlikuju i drugim rečima da obuhvata nekoliko kategorija javnih

službenika. S obzirom na vreme u kome je stvarao ali i pravnu aktuelnost današnjice pomenuti autor službenike deli na stalne ili profesionalne činovnike, počasne javne službenike, prinudne javne službenike i javne službenike sa privatnopravnim karakterom (po ugovoru). [10] R.Marković smatra da lica u organima državne uprave čine ljudski supstrat tih organa. To su svi pojedinci koji su angažovani u obavljanju poslova i zadataka u organima uprave, imaju različit položaj u njima, različita ovlašćenja i dužnosti, pa se u skladu sa tim merilima mogu podeliti u određene grupe. [11] Inače u Zakonu o državnim službenicima došlo je do razgraničenja dve vrste poslova i to na poslove koje vrše državni službenici: reč je o licima koji rade na poslovima državne uprave i srodnim poslovima u ostvarenju javnog interesa, a kada je reč o nameštenicima to su lica koja rade na pratećim, pomoćnotehničkim poslovima. Iz gore navedenog da se zaključiti, a o čemu i zakon govori da je Republika Srbija poslodavac državnih službenika i nameštenika. Time je stvorena veća socijalna sigurnost ove dve kategorije zaposlenih u odnosu na stabilnost radnog mesta, posebno ako se njihov položaj komparira sa položajem zaposlenih u privatnom sektoru. Kada je reč o radnim mestima državnih službenika, ona se dele na položaje i izvršilačka radna mesta. Položajna radna mesta su složenija po broju zadataka koji imaju da se obavljaju i odgovornosti koja predstavlja prateću posledicu takvih radnih mesta. Izvršilačka radna mesta su manjeg stepena složenosti ovlašćenja i odgovornosti u odnosu na položajna, što naravno ne znači da u užim organizacionim jedinicama ministarstava i drugih organa javne uprave ta mesta ne predstavljaju krucijalnu kariku za adekvatno funkcionisanje mehanizma javne uprave. Upravo to je uslovalo da se izvršilačka radna mesta po novom sistemu zvanja razvrstavaju zavisno od složenosti poslova i odgovornosti, potrebnih znanja, sposobnosti i uslova za rad. Tako radna mesta sa visokim obrazovanjem, a koja su izvršilačkog karaktera se dele na poslove mlađeg savetnika, savetnika, samostalnog savetnika i višeg savetnika. Ako se uzme u obzir činjenica da se samostalni savetnici, odnosno viši savetnici nalaze na čelu odseka ili odeljenja određenog ministarstva, koja su nekad ključna u uspešnom funkcionisanju cele oblasti društvenog života koje pokriva nadležno ministarstvo, onda naša konstatacija da je reč o karikama koje su apsolutno neophodne za uspešno funkcionisanje javne uprave, odnosno njenih delova postaje potpuno tačna i ostaje trajno obeležje značaja ljudskih resursa u javnoj upravi. Radna mesta poslovi i zadaci kako položajna, tako i izvršilačka, imaju podlogu u Zakonu o državnim službenicima kada se razvrstavaju. Ali staro pravilo dobre normativne tehnike jeste da se zakon mora razraditi, odnosno detaljizovati podzakonskim aktima. Takva situacija je i u službeničkom pravu. Službeničko pravo demokratske pravne države, počiva na principima uspešnog delovanja državnih službenika. Da bi se delatnost državnih službenika mogla nazvati uspešnom, odnosno poneti takav epitet, oni mora da rade uz permanentno prisustvo zakonitosti, nepristranosti i političke neutralnosti. Državni službenik je dužan da postupa prema pravilima struke i da snosi odgovornost za svoj rad. Državnom službeniku mora da bude dostupna informaci-





ja o radu da bi kvalitet usluga koje pruža javna uprava bio na nivou kakav je u vodećim zemljama Evropske unije. Na ta radna mesta državni službenici dolaze putem nepirstrasnog konkursa i mora da budu birani najposposobniji uz poštovanje principa jednake dostupnosti radnih mesta, napredovanja i stručnog usavršavanja i jednakih mogućnosti, što je takoreći zaštitni znak savremenog i odgovornog civilnog društva.

## ZAKLJUČAK

Državni službenik je prva brana u zaštiti javnog interesa, postupajući u upravnom postupku na rešavanju prava i obaveza pravnih subjekata on ne sme delovati u svom interesu, odnosno postupati u svojoj stvari, s toga zakon reguliše kao civilizacijsku tekovinu sprečavanje sukoba interesa pri vršenju poslova. Zakon o državnim službenicima normirao je postupak zasnivanja radnog odnosa, odnosno zapošljavanja na osnovu kvalifikacija i sposobnosti. Da bi državna uprava bila efikasan mehanizam zaštite prava i interesa fizičkih i pravnih lica, ponavljamo u njene redove moraju biti primani najbolji, nezavisno od političkog opredeljenja ili rođacke konekcije sa visokim funkcionerima partije ili države. Stoga zakon reguliše popunjavanje izvršilačkih radnih mesta prvo internim konkursom, a kada to nije moguće onda na scenu stupa realizacija javnog konkursa. Svaki posao, a posebno onaj koji nosi epitet javnog, mora da bude podložen proveru i nadzoru radi unapređenja procesa rada i eventualnih korekcija grešaka koje su neminovne u takvom procesu. S toga je zakonski predviđeno ocenjivanje i napredovanje državnih službenika u cilju njihovog motivisanja i ostvarivanje uslova za napredovanje i stručno usavršavanje. Potrebno je otprilike, da decenija prođe od momenta kada je lice sa visokom stručnom spremom zasnovalo radni odnos u organima javne uprave, da bi kroz protek tog vremenskog perioda od tog lica postao uspešni profesionalni, nepristrasni i pre svega stručni državni službenik. Svaka odgovorna javna uprava, a takva bi trebala da bude i srpska, mora da izdvaja deo finansijskih sredstava i materijalnih kapaciteta za stručno usavršavanje i osposobljavanje državnih službenika, međutim ne po principu stihije, naprotiv na osnovu striktno isplaniranog programa dugoročnog usavršavanja i mogućnosti dodatnog obrazovanja u matičnoj

oblasti državnog službenika i eventualnoj prekvalifikaciji zbog potreba posla u upravnoj organizaciji javne uprave, ali i profesionalnih afiniteta državnog službenika, koje je pokazao prilikom rada u određenoj upravnoj organizaciji. U državnoj upravi, proces upravljanja kadrovima, odnosno ljudskim resursima je simbiotski povezan sa razvojem javne uprave. Nema istinskog progressa javne uprave i njene uspešne reforme ako je zakazala centralna služba za upravljanje ljudskim resursima. S toga je na nivou Vlade Republike Srbije osnovana Služba za upravljanje kadrovima i Visoki službenički Savet. Ova služba i Savet treba da svojim personalnim kapacitetima budu u službi razvoja javne uprave na pozitivnim tekovinama vladavine prava i principima pravne države.

## LITERATURA

- [1] Ž. Pržulj, „Menadžment ljudskih resursa“, Institut za razvoj malih i srednjih preduzeća, Beograd, 2002, str. 1-22
- [2] N.Stefanović, V.Marinković, „Ljudski resursi između ekonomije, prava i politike, Srpska politička misao br.1/2013, Beograd, 2013. str.173
- [3] Ž. Kulić, „Upravljanje ljudskim resursima“, Beograd, 2002, str. 9
- [4] Ž. Pržulj, „Menadžment ljudskih resursa“, Institut za razvoj malih i srednjih preduzeća, Beograd, 2002, str. 12.
- [5] Radna verzija predloga Strategije Reforme javne uprave u Republici Srbiji, Ministarstvo privrede i državne uprave, april 2013, str. 4
- [6] M. Bjelica, „Komparativna analiza efikasnosti javnog menadžmenta u jugoistočnoj Evropi sa posebnim osvrtom na Istočno Sarajevo“, magistarski rad, Sremska Kamenica, 2012, str. 8
- [7] D. Subotić, „Novi-javni menadžment u političkom sistemu Srbije“, Politička revija br.1/2010, Beograd 2010, str. 93
- [8] Elektronska uprava (E-uprava), Beograd, novembar 2012, Ministarstvo privrede i državne uprave, str. 8, „Službeni glasnik RS“br. 73/04
- [9] A. Baltić, „Opšta teorija pojma javnog službenika, s naročitim osvrtom na jugoslovensko zakonodavstvo i krivični zakonik, doktorska disertacija“, Beograd, 1938. str. 15
- [10] R.Marković, „Upravno pravo“, Beograd, 2002, str.162-163

## HUMAN RESOURCES AND DEVELOPMENT OF PUBLIC ADMINISTRATION

### Abstract:

For the modern Serbian state rapid development and reform of the public administration is required. The reform represent systematic-functional and personnel-organizational improvement of public administration with the application of New Public Management and e-Government. New Public Management is a common name for several reforms of public sector, carried out during the last twenty years in many western countries and countries in transition. In addition, in this work attention is paid to the concept of e-government. Effectively managed in the public administration has a strategic importance for the strengthening of the potential of human resources, modernization of the state and faster economic development. This work puts special emphasis on human resources in Serbian public administration with a brief overview on certain legal solutions.

### Key words:

Human resources,  
Public administration,  
Development,  
New Public Management



## OVERVIEW OF DEVELOPMENT OF CASH MANAGEMENT PRODUCTS IN SERBIA

Lidija Barjaktarović<sup>1</sup>, Marko Marković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University Singidunum, Belgrade

<sup>2</sup>Banca Intesa a.d. Belgrade

### Abstract:

Cash management products are in the function of improving company's business i.e. cash flow. The subject of this paper is to determine the level of development of cash management products in Serbia. It is important to say that foreign-owned banks in Serbia whose headquarters are in Austria (Raiffeisen bank and HVB, which was acquired by UniCredit on group level later on), introduced more sophisticated cash management products at the end of 2002 with implementation of e-banking and movement of domestic payments in commercial banks. Also, it is important to emphasize that banks with pure focus on corporate segment have continued to develop those products in our country (Raiffeisen bank, UniCredit bank, Banca Intesa and Erste bank). The analyses contain comparison of CM products between local bank and its headquarter abroad in years 2009 and 2012. The criterion for classification of cash management products is adopted from Raiffeisen Zentral Bank Product Catalogue (2008). Research showed that domestic banks in Italian ownership (Banca Intesa and UniCredit) have taken leading role in introduction of new Cash management products thanks to good own IT sector in Serbia. At the same time, current regulation is limitation in expending range of cash management products in Serbia.

### Key words:

Cash Management,  
Cash Pooling,  
POS,  
TM,  
education.

## INTRODUCTION

The contemporary concept of money management i.e. Cash Management of legal entities, financial and non-financial institution is based on electronic banking, SWIFT and UN/EDIFACT standards. Accordingly, bank's Cash management (CM) offer is focused on accounts management of legal entities – financial and non-financial institutions, in order to provide optimal liquidity and interest income (treasury), financial planning, financial controlling and regular informing [1].

Customer of the bank – legal entity decides to use CM products in order to minimize risks in the business, provide liquidity and increase the profitability. Practically, it means that customer with these products: provides effective maximal profitability in money management i.e. optimal quantity of money in the company, decreases opportunity transaction costs, manages expected cash incomes and outflows in planned manner i.e. provides favourable credit lines and invests compensation balance in time.

The customer has full benefit of these products if co-operates only with one bank. Furthermore, customer gets the best terms and conditions for execution of financial services through the bank i.e. its available deposits with commercial bank compensate price of the service. Finally, thanks to these products company has higher automatization of business and simplified accounting within the company.

The aim of the bank for offering and developing CM products is the same as it is with the customer – to provide long term profitability and optimal liquidity in the business. Bank's CM offer is contain of basic, special and group products [2].

Basic CM products are: accounts (opening and maintaining) in local and foreign currency, domestic and international payments, Direct Debit, Cash Collection, and Cash Delivery. Special Cash Management products are: Cash Management Account Web Bill and Effective Pooling & Notional Pooling. Group CM products are: MultiCash, Cash Management International, UniCash and Cross Border Margin Pooling.

The aim of this paper is to determine the level of development of CM products in Serbia. Starting point in the research is the level of development of these products in local banks and their headquarters in 2009 [1]. Finally, it will be expend on CM product offer in 2012. The basic source of information is banks' offer and annually reports of those banks available on their sites. Authors will try to express results in the common manner i.e. in accordance with Raiffeisen Zentral Bank (RZB) product classification in 2008.

## CASH MANAGEMENT OFFER IN SERBIA

More sophisticated Cash Management products have been introduced by foreign-owned banks in Serbia, with



TABLE 1 PARALLEL REVIEW ON CASH MANAGEMENT PRODUCT OFFER OF LOCAL BANKS WITH FOREIGN EQUITY IN SERBIA – LOCAL AND GROUP LEVEL IN 2009 AND 2012

Products	Raiffeisen Wien		Raiffeisen Beograd		UniCredit Italy		UniCredit Belgrade		Erste bank Wien		Erste bank Novi Sad		BancalIntesa Belgrade	
	2009	2012	2009	2012	2009	2012	2009	2012	2009	2012	2009	2012	2008	2012
<b>Basic</b>														
1) Accounts	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2) Payments	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3) Direct Debit	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
4) Cash Collection	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5) Cash Delivery	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6) E-banking	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7) Cards	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8) Cash Management Account Web Bill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Group</b>														
1) MultiCash	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+			-	-
2) Cash Management International	+	+	+	+	+	+	+	+	+/	-			+	+
3) UniCash = Cash Pool Interest Compensation	+	+												
4) Cross Border Margin Pooling	+	+												
5) Cash Liquidity Management with Cash Pooling	-	+												
6) Cross Border Zero Balancing	-	+												
7) Cross Currency Notional Pooling	-	+											+	+
8) E-commerce	-	+												
<b>Special</b>														
1) Cash Management Account Web Bill	+		+/	-			-							
2) Effective Pooling	+	+	-	-	+	+	-							
3) Notional Pooling	+	+	+/	+/	+	+	-		+				+	+
4) Collection & Disbursement Account	+	+	-	-	+	+	-							

[Source: 2, 3, 4, 6, 7]

clear focus on corporate segment. It can be mentioned, that the first important Cash Management products were implemented with introduction of e-banking and movement of domestic payments with commercial banks during 2002 and 2003.

Also, it is evident that CM products have permanent development. Serbian banks managed to introduce all basic CM products, and some of group and special CM products (MultiCash, Cash Management International and E-commerce). The key factor for further development of group and special CM products is liberalization of regulation in foreign and export-import business, in the field of account opening abroad and purposes of money transfer abroad.

New changes in RBI CM products offer are following: 1) basic CM products are expended on SEPA payments (Single European Payment Area), 2) group CM products are improved by International Liquidity Management with Cash Pooling, Cross Border Zero Balancing and Cross-currency Notional Pooling, 3) special CM products are developed in direction of tailor-made approach for the customer, 4) changes within existing products: a) CM Account Web Bill transferred to the category basic CM products, b) changes in the names of the products: Cash Pool Interest Compensation instead of UniCash; Cash

Pool Target Balancing and Cross-border Target Balancing instead of Effective Pooling. It means that there were improvements in characteristics of the products. Finally, it is good that other banks on Serbian market (leaders are Italian banks), have been continuously developed these products thanks to good information technology sector (the most impressive results have Banca Intesa Belgrade).

## THE IMPORTANCE OF CASH MANAGEMENT PRODUCTS ON BUSINESS OF BANCA INTESA BELGRADE

32 banks, with 28,394 employees and 2,243 organizational units exist in Serbia. The most important financial results have two banks in Italian ownership, Banca Intesa (BI) Belgrade and UniCredit Belgrade, with market share of 23% in balance assets and equity of Serbian banking sector, and first and third place in achieved profit of banking sector. Banks established by Italian equity are their followers, Raiffeisen bank, Hypo-Alpe-Adria bank and Erste bank, with 15% market share in assets, and 17% of market share in equity of Serbian banking sector [5].

Serbian banking sector is considered as the most profitable sector of the state with profit of 11.7 billion dinars,



return on assets (ROA) 1% and return on equity (ROE) 2.5% at the end of 2012. BI is market leader with assets (14.5% of market share), achieved profit (10.3 billion dinars) and number of employees (29,887 i.e. 11% of total sector) [5].

TABLE 2 RESULTS OF BI BELGRADE IN COMPARISON WITH TOTAL SERBIAN BANKING SECTOR IN THE PERIOD OF 2010 TO 2012

Indicator		2010	2011	2012
Assets	BI (%)	14,2	14,8	14,5
	Sector	25,4	1,3	11,7
Profit before taxes (billion RSD)	BI	8,5	10,7	10,3
	Sector (%)	5,4	6,0	4,7
ROE	BI (%)	14,76	13,29	11,44
	Sector (%)	1,1	1,2	1,0
ROA	BI (%)	2,35	2,72	2,49
	Sector (%)	23	21,4	21
Participation of fee profit in total profit	BI (%)	67,81	56,71	59
	Sector (absolute)	28.394	29.228	29.887
Number of employees	BI (absolute)	3.134	3.200	3.090
	BI (%)	10,3	10,9	11
No of customers (in millions)	BI	1,37	1,42	1,46

[Source: 3, 5]

It can be noticed that BI has better results than the sector. It is especially important to emphasize that fee income in total profit is above 50% in all three years subject of analysis, as result of permanent investment in CM products and customers' education, which is visible in annual reports of the bank. At the same time, all banks during the crisis have problems with collection (including BI), and they are enforced to delete credit receivables to increase the level of provisions in the moment of loan restructuring, which have direct impact on bank's profitability. The majority number of CM products belongs to the non-risky products which are out of money provisioning.

If we analyse structure of income statement, it can be concluded that costs of employees significantly participate in profit of the bank (above 40%), and all electronic services allow lower level of manual work and mitigate the level of errors. Therefore, at the time with the least number of employees in 2012 (3,090), BI serves the highest number of customers (1,46 million) comparing to the analysed period, i.e. 86.4% customers uses BI cards, and through BI POS customers perform 48.6% of total payments in the country (shown in Table 3).

An obstacle in analysing the annual reports of BI is that there is no unique way of reporting, but it is evident that special attention is connected to payments – domestic and international, cards, accepting network, electronic

services and Customer Relationship Management (CRM). Parallel analysis confirmed that BI is the only one on the market which has info terminals on 15 locations in the country, processes Visa and Master cards via internet (E-commerce) and officially offers Cash Pooling. Continuity investment in CM products ensures BI to be a market leader in the volume of payment orders, i.e. 46.8% market participation in transaction of domestic payments through BI POSs [3]. It explicitly confirms that bank has the biggest POS network in Serbia. Competitors and customers of BI say that BI has developed Direct Debit in the best possible way, due to the approving overdraft for the purpose of paying in time to particular distributor or seller, and providing the main benefit of this product.

BI CM offer consists of all basic CM products, two groups of products (CM International and E-commerce) and one special CM product (Effective Pooling). BI expressed all achieved results in cumulative figures, without differentiation to retail, micros, SME and corporate segment, which creates an obstacle in the analysis.

Structure of issued BI cards is as follows: 2/3 is debit, and 1/3 is credit. In terms of cards' brand, ranking is as follows: Master, Visa, Dina and American Express. During 2010 BI had introduced new way of cash turn-over deposit with the bank and automatically booking of employees' salaries in companies' financial reports. It means that the CM offer is improved. Furthermore, during 2011 the number of e-banking payments had been increase, i.e. 78.5% of corporate customers were executed by electronic payment orders [3]. Finally, BI has been continuously in the phase of improving On-line solution for the customers and innovating POS network with non-touch payments. All mentioned things confirm BI statement that movement of borders is the task of number one on the market [3].

## CONCLUSION

CM products offer has been developing, slowly but steadily in Serbia. It can be concluded that Serbian banks managed to introduce basic CM products, and some of group (MultiCash, Cash Management International and E-commerce) and special CM products (Effective Pooling). BI is the leader in introducing CM products in Serbia.

Further development of CM products can be expected, because their usage for the banks means not to create provisions in financial reports, less employees and branches, and inclusion in contemporary European flows. It will have consequences in changes of local regulation in foreign and export-import business.

## Acknowledgment

This research paper was part of the research project "Advancing Serbia's Competitiveness in the Process of EU Accession", No. 47028, during the period 2011-2015, financed by the Serbian Ministry of Science and Technological Development.





TABLE 3 THE MOST IMPORTANT CM PRODUCTS FOR BI AND THEIR MARKET PARTICIPATION IN THE PERIOD OF 2007 TO 2012

CM products		2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Cards</b>	Total	5,725,465	5,728,789	6,014,390	6,147,937	6,350,587	5,934,784
	BI	968,485	1,012,842	1,023,842	1,092,018	1,169,540	1,261,680
	Participation BI (%)	16.91	17.68	17.02	17.76	18.41	21.26
	BI's customers that have cards (%)		81	75.85	79.7	82	86.4
<b>POS</b>	Total	55,340	57,919	59,058	57,459	58,012	62,656
	No of transactions in Republic of Serbia	39,220,000	51,732,271	57,457,802	64,210,478	74,729,116	86,826,191
	BI - POS			21,362	21,856	23,177	
	No of transactions BI				30,900,000	33,500,000	42,197,529
	Participation BI (%)				48	45	48.6
<b>ATM</b>	Total	2,074	2,494	2,723	2,857	2,830	2,785
	No of transactions	35,803,741	44,917,646	48,123,180	51,986,007	57,490,112	62,833,608
	BI – ATM			242	252		
<b>BI</b>							
<b>Dinar payments (u 000 EUR)</b>	Outgoing customers' payments	26,144,513	29,194,459	24,391,576			
	No of payments	38,566,715	44,999,101	41,028,209			
<b>Dinar payments (e-banking)</b>	Payments	11,635,115	14,805,224	14,834,335			
	No of payments	7,081,617	10,014,415	10,949,775			
	% e-banking payments	18	22.3	26.7			
<b>E-banking</b>	Active users		62,544	68,016	75,501		
	No of executed payments		539,394	733,744	949,597		
<b>E-commerce</b>	No of transactions		50,000	72,500	108,750		
	Volume of transactions in million dinars		600	895	1,342.5		
<b>CRM</b>	Campaigns			Introduced	150		193

[Source: 3, 5]

## REFERENCES

- [1] L. Barjaktarović, "Concept of Cash management", Association of Serbian banks, Bankarstvo 3-4 2010, p 36-51
- [2] Raiffeisen Zentral bank, "Cash Management Product Catalogue", 2008
- [3] Web site of Banca Intesa a.d. Beograd, [www.bancaintesa-beograd.rs](http://www.bancaintesa-beograd.rs) (access on 02/10/2014)
- [4] Web site of Erste bank Wien, [www.erstebank.com](http://www.erstebank.com) (access on 02/10/2014)
- [5] Web site of National Bank of Serbia, [www.nbs.rs](http://www.nbs.rs) (access on 02/10/2014)
- [6] Web site of Raiffiesen Bank International Wien, <http://www.rbinternational.com> (access on 02/10/2014)
- [7] Web site of UniCredit bank Serbia, [www.unicreditbank.rs](http://www.unicreditbank.rs) (access on 10/02/2014)



## JAČANJE KONTROLNE I NADZORNE ULOGE SKUPŠTINE CRNE GORE, POBOLJŠANJE NJENE OTVORENOSTI I TRANSPARENTNOSTI PRIMJENOM INFORMACIONO- KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA

**Vuko Perišić**

Skupština Crne Gore, Crna Gora

### Abstract:

U današnje vrijeme postoji povećana tendencija korišćenja informaciono-komunikacionih tehnologija (ICT) kao osnovnih alata u podršci rada zakonodavnih organa širom svijeta. ICT je postala dovoljno fleksibilna da pomogne parlamentima u svojim najvažnijim odgovornostima: izradi zakona i komunikaciji sa građanima. Parlamenti imaju više mogućnosti nego ranije da se približe građanima i da ih direktno informišu o svom radu. Skupština Crne Gore je zainteresovana za razvijanje efikasnog, transparentnog i isplativog informacionog sistema za sve korisnike (poslanike, službenike, građane, itd.) koji će koristeći najnovije standarde u ovoj oblasti biti model za druge parlamente u regionu. Naime, Skupština Crne Gore je zainteresovana za uspostavljenje elektronskog sistema za upravljanje „životnim ciklusom“ bilo kojeg dokumenta koji je sačinjen u Skupštini ili je dobijen po bilo kojem osnovu spolja, tj. put dokumenta otkad se prvi put pojavi u sistemu, pa dok se njegovo procesuiranje završi i arhivira. U cilju ostvarivanja navedenog, neophodno je kvalitetno ICT strateško planiranje, kao i investiranje u e-parlament sistem. U ovom radu dat je osvrt na strateški plan ICT-a u Skupštini Crne Gore i opisane osnove budućeg e-parlament rješenja.

### Key words:

e-parlament,  
strateški plan,  
zakonodavni proces,  
transparentnost,  
otvorenost.

### UVOD

Skupština Crne Gore ima zakonodavnu, nadzornu i kontrolnu funkciju. Njene glavne nadležnosti se odnose na usvajanje Ustava, Zakona i drugih akata, kao i nadgledanje aktivnosti i politike Vlade. To je jednodomni parlament sa 81 poslanikom.

Skupština radi u dva redovna zasijedanja. Prvo redovno zasijedanje Skupštine - prolječno zasijedanje, počinje prvog radnog dana u martu i traje do kraja jula. Drugo redovno zasijedanje - jesenje zasijedanje, počinje prvog radnog dana u oktobru i traje do kraja decembra. Tokom zasijedanja Skupština radi u sjednicama, a izvan ovih perioda, u slučaju potrebe mogu se održati vanredna zasijedanja. Aktuelni, 25. saziv Skupštine Crne Gore, ima 15 stalnih radnih tijela (14 odbora i jednu komisiju).

U tabeli 1, dat je pregled broja održanih sjednica Skupštine i njenih radnih tijela, kao i broj donešenih zakona u proteklih pet godina, iz kojeg se da zaključiti da je parlamentarna aktivnost intenzivirana u poslednjih nekoliko godina. Zbog aktivne uloge Skupštine u pristupnim pregovorima sa EU, koji su započeti na proljeće 2012, broj zakona koji će se razmatrati će rasti i u narednim godinama, zajedno sa jačanjem parlamentarnih nadzornih aktivnosti[1][2][3][4][5].

Zaposleni, organizovani kao stručna služba Skupštine, obezbjeđuju administrativnu, tehničku i ekspertsku podršku radu poslanika, a uporedo sa povećanjem obima tog rada, planiran je i rast broja zaposlenih, sa sadašnjih 134 na 250 u narednih nekoliko godina.

### PARLAMENTARNA OTVORENOST

U modernim demokratskim parlamentima danas je ključno pitanje kako učiniti informaciju o dešavanjima u parlamentu dostupnom na što brži način i u formatu koji omogućava ponovno korišćenje te informacije od strane spoljnih korisnika, bilo da se radi o građanima, predstavnicima medija ili specifičnim organizacijama koje objavljuju podatke dalje obrađuju.

Parlamenti su počele da budu svjesni prednosti koje im se nude na Internetu. Činjenica da su parlamenti brzo počeli da postavljaju sajtove na World Wide Web je jedan od

tabela 1 BROJ ODRŽANIH SJEDNICA I DONEŠENIH ZAKONA

Broj održanih sjednica i donešenih zakona	Godina				
	2009	2010	2011	2012	2013
Sjednice Skupštine	15	21	25	21	33
Sjednice radnih tijela	145	221	313	178	369
Donešeno zakona	81	152	154	79	113



glavnih znakova ove svijesti. Danas, Web sajtovi su važno sredstvo na raspolaganju parlamentima za širenje zakonodavnih informacija i za uspostavljanje bližeg i boljeg odnosa između poslanika i birača [6].

Skupština Crne Gore je na 22. godišnjem zasjedanju Parlamentarne skupštine OEBS-a u Istambul, prihvatila rezoluciju i deklaraciju da podržava transparentnost i otvorenost kao ključ za jačanje povjerenja između parlamenata i birača [7].

## STRATEŠKO PLANIRANJE ICT-A

Parlamenti se obično nalaze u glavnim gradovima država, gdje je internet obično dobar, tako da većina njih, pa čak i oni u nerazvijenim državama počinju da koriste ICT da poboljšaju njihove komunikacione i informacione kapacitete [8]. Internet je povećao mogućnosti interakcije između javnosti, parlamenta i vlade, putem e-pošte, diskusionih grupa i elektronskih forumima, i može se smatrati instrumentom aktiviranja građanski zasnovane demokratije i osporavanja monopola postojećih političkih hijerarhija [9].



Fig. 1. Faze strateškog planiranja u skupštini Crne Gore

U posljednjih nekoliko godina, mnogi parlamenti nastoje da uvedu nove ICT za poboljšanje parlamentarnih procesa, sa različitim rezultatima. Dok su neki postigli visok nivo uspjeha, drugi se znatno razlikuju u svojoj sposobnosti da podrže funkcije kroz upotrebu ICT-a. Tako se u svjetskom e-parlament izvještaju za 2010 godinu, rezultati ankete o korišćenju ICT-a u zakonodavnom procesu kreću između 14 do 83 od mogućih 100. Svi svjetski e-parlament izvještaji 2008, 2010 i 2012 podvlače činjenicu da je jačanje parlamenata kao transparentne, odgovorne i reprezentativne institucije kroz uvođenje i primjenu ICT-a veliki poduhvat. Uspjeh ovog poduhvata u velikoj mjeri zavisi od zajedničkog angažovanja i podrške parlamentarnog rukovodstva, poslanika, drugih relevantnih funkcionera i parlamentarnog osoblja [10][11][12].

Strateški plan za ICT Skupštine Crne Gore je razvijen prema e-Parlament konceptu, koji se zasniva na međunarodnim dobrim praksama od strane drugih parlamenata širom svijeta na korišćenju i primeni ICT-a. Plan je razvijen kroz strukturiranu metodologiju strateškog planiranja, prikazanu na fig. 1 [13].

U cilju prikupljanja strukturisanih informacija kako bi se obezbijedio jasan opis postojeće ICT infrastrukture,

usluga i procesa dostupnih u svakoj funkcionalnoj oblasti, koristile su se metode i tehnike: interna istraživanja, intervjui/sastanci sa rukovodstvom i šefovima službi, upitnici i neposredni obilasci. Kombinujući iznesene stavove i iskazane potrebe od strane rukovodstva, poslanika i skupštinske službe, može se formulisati vizija ICT-a u Skupštini Crne Gore: „ICT je adekvatan da omogući povezanu, otvorenu, pristupačnu, efikasnu i „zeleniju“ Skupštinu Crne Gore“ [13].

Za svaki element vizije ICT-a razvijeni su specifični strateški ciljevi i zadaci:

- ♦ **Adekvatnost:** gdje ICT usluge i infrastruktura su uvek isplativo i korisnički orijentisani (tehničke nadležnosti IT organizacije će biti ojačani, grupisani i mobilisani u skladu sa najboljom praksom i standardima);
- ♦ **Povezanost:** svim članovima parlamenta, parlamentarnom osoblju i ostalim učesnicima u procesu omogućiti pristup iz bilo kog mjesta u bilo koje vrijeme (parlamentarne aplikacije i informacije će biti bezbjedno dostupne ovlaštenim korisnicima bilo kad i bilo gdje);
- ♦ **Otvorenost:** svi dokumenti primljeni ili proizvedeni od strane Skupštine će biti dostupni u elektronskom obliku pogodnom za dalju obradu; parlament će usvojiti standardni format za zakonodavna dokumenta; građani će moći vidjeti sva dokumenta vezana za zakonodavni proces; transkripti sa sjednica će biti dostupni u otvorenom formatu; u komunikaciji sa građanima koristiće se i društvene mreže;
- ♦ **Pristupačnost:** sve informacije je moguće lako pronaći i (re)upotrebljavati (ključni dokumenti potrebni članovima i osoblju parlamenta će biti organizovani u strukture sa opisom metapodataka koji će olakšati njihovo pronalaženje; katalog biblioteke će biti dostupan online, a javni sajt će sadržati sve potrebne informacije u skladu sa smjernicama za parlamentarne sajtove)
- ♦ **Efikasnost:** gdje se prate mjere i iskazuju svi parlamentarni procesi (svi relevantni parlamentarni poslovi će biti dokumentovani, a metrika oko troškova, performansi i dosljednosti će biti prikupljena i analizirana).

## E-PARLAMENT

E-parlament možemo smatrati kao kontinualno promjenljiv koncept koji je preko savremenih tehnologija ugrađen u složenom okruženju parlamenta. U cilju da osnaži zakonodavstvo u parlamentu, ovaj projekat čini ne samo da poboljša ICT infrastrukturu, već i administrativne procese u parlamentu. Cilj nije samo da se primjenjuju nove tehnologije, već da se one integrišu u postojećim pravilima i procedurama.

Dakle, e-parlament treba da obuhvati i olakša čitav zakonodavni postupak, počev od prijema predloga zakona do završne faze – usvajanja i slanja na objavu Službenom listu Crne Gore, odnosno arhiviranja. Ovaj postupak



obuhvata i rad na plenarnim zasjedanjima, kompletan rad i sjednice radnih tijela i komisija, poslanička pitanja, amandmane, itd. Korišćenje sistema treba omogućiti svim učesnicima u procesu: poslanicima, zaposlenim u službi Skupštine, građanima...

## MODULI E-PARLAMENTA

Na fig. 2 su prikazani moduli e-parlament sistema, čije jezgro se sastoji od niza podsistema, kao što su podsistemi:

- ♦ podrške radu i sjednicama Skupštine
- ♦ podrške radu i sjednicama radnih tijela Skupštine
- ♦ podrške za amandmane
- ♦ podrške za poslanička pitanja.



Fig. 2. Moduli e-parlament sistema

## Procesi u e-parlamentu

Osnovni procesi e-parlamenta:

- ♦ **Proces izrade zakona, interno odobravanje i dostavljanje akata** (iniciranje i nacrt-zakona, šablon za izradu zakona, informacije o verziji dokumenta, saradnja i rad na zajedničkim dokumentima, proces podnošenja amandmana, proces podnošenja poslaničkih pitanja)
- ♦ **Parlamentarne sjednice** (Agenda – podsjetnik – dnevni red, odluke, zaključci, listinzi glasanja, minutaža, transkripti, izveštaji, i sl.)
- ♦ **Sjednice radnih tijela** (Agenda – podsjetnik – dnevni red, odluke, zaključci, listinzi glasanja, minutaža, transkripti, izveštaji, i sl.),
- ♦ Objavljivanje dnevnog reda, zaključaka i izveštaja sjednica na web portala kako bi bili na raspolaganju građanima
- ♦ Distribucija zakona i odluka do intranet portal i službenog lista.
- ♦ Strateško planiranje programa
- ♦ Odnos prema spoljnim subjektima
- ♦ Monitoring i izvještavanje

U zakonodavnom procesu je neophodno omogućiti i:

- ♦ višezjezičnu podršku,
- ♦ unošenje dokumenta u sistem skeniranjem i njegovo prepoznavanje na osnovu ranije definisanih formi,
- ♦ višekorisnički rad na istim dokumentom,
- ♦ pristup sadržajima od strane autorizovanih korisnika,
- ♦ informacije o aktuelnoj verziji dokumenta kao, uvid u sve načinjene promjene i obavještavanje uključenih u procesu o izmjenama (mailom, SMS-om, ...),
- ♦ automatsko generisanje dokumenata na osnovu unaprijed definisanih obrazaca,
- ♦ digitalni potpis,
- ♦ zaštitu podataka kriptovanjem,
- ♦ sigurni pristup sa daljine,
- ♦ pretraga dokumenata na osnovu njihovog sadržaja, grupe dokumenata kojoj pripadaju, korisnicima koji su radili na njima i sl,
- ♦ korišćenje nekih od standarda za procesiranje dokumenata na različitim sistemima (npr. XML),
- ♦ korišćenje sistema na mobilnim uređajima,
- ♦ praćenje i izvještavanje o efikasnosti, i
- ♦ dozvolu građanima da aktivno učestvuju u procesu, odnosno da komentarišu i predlažu.

## Povezanost e-parlamenta sa drugim sistemima

Imajući u vidu da je u najvećem broju slučajeva inicijator predloga zakona u Skupštini Crne Gore Vlada Crne Gore (oko 90 %), dok svi donijeti zakoni, da bi proizveli pravno dejstvo, moraju biti objavljeni u Službenom listu Crne Gore, na fig. 3, je prikazana nužna povezanost tri sistema: elektronskog parlamenta, elektronske vlade i elektronskog službenog lista. Naravno, ovo ne isključuje mogućnost i potrebu e-parlamenta da bude povezan i sa drugim sistemima (na pr. e-peticija).

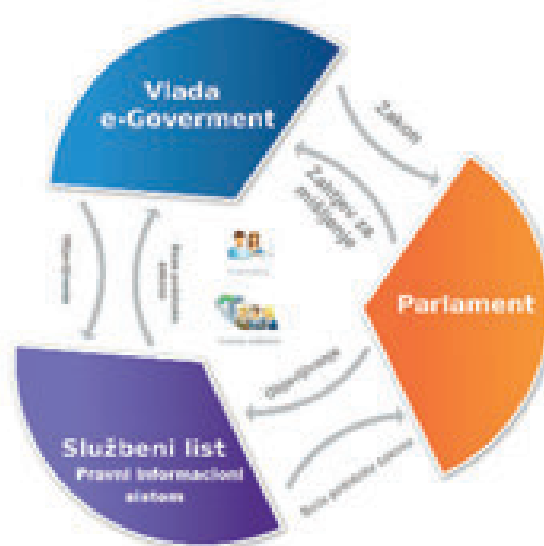


Fig. 3. Povezanost e-parlament sistema





## Prednosti korišćenja e-parlamenta

Prema *World e-Parliament Report 2012* [12] i njihovim najnovijim istraživanjima, ostvaren je ne toliko veliki ali ipak značajan napredak u funkcionisanju parlamenata koji koriste e-Parlamenta u protekle dvije godine. Podaci ukazuju da je:

- ♦ više političkih lidera angažovano u postavljanju ciljeva i zadataka u ICT-u institucija;
- ♦ mobilni uređaji i aplikacije su usvojeni brže nego što se očekivalo;
- ♦ implementacija XML-a za upravljanje zapisima je porasla,
- ♦ više parlamenata sada imaju sisteme za upravljanje plenarnim i dokumentima odbora;
- ♦ značajno poraslo dijeljenje informacije i saradnja na unapređenju tehnologije.

Jedan od primjera je i značajan napredak ka uspostavljanju međunarodnih parlamentarnih i zakonodavnih XML standarda.

Fokusrajući se na komunikacije, socijalne medije i pristup informacijama, implementacija e-Parlamenta podstiče građane da razgovaraju, razmijene ideje i predloge sa njihovim izabranim predstavnicima u Parlamentu.

## PRIMJENA ICT-A U DIREKTHOJ DEMOKRATIJU

I ako predstavlja najčistiji oblik demokratije, gdje je svaka punoljetna osoba u mogućnosti da se direktno uključi u donošenje odluka, direktna demokratija nikada nije bila primijenjena kao praktičan oblik državne vlasti. Uticaj geografskih i fizičkih ograničenja na razmjenu informacija limitirao je primjenu direktne demokratije na lokalnom nivou u opštinama, mjesnim zajednicama i selima. Na prvom pogledu, ICT izgleda da nudi velike mogućnosti u olakšavanju direktne demokratije. U teoriji je primjenom ICT-a moguće doći do potpune direktne demokratije, odnosno do stanja gdje svi zastupaju svoje stavove i poslije debata odlučuju o njima, ali se ipak jasno vidi da su takva očekivanja nerealna [8].

Vlada Crne Gore u saradnji sa Programom Ujedinjenih nacija za razvoj (UNDP) u Crnoj Gori, je razvila portal „Glas građana“ koristeći najbolja međunarodna iskustva. Njegovim pokretanjem Crna Gora postaje prva zemlja u ovom dijelu Evrope koja je svojim građanima omogućila ovaj vid direktnog učešća u kreiranju javnih politika [14].

U članu 93 stav 2 Ustava Crne Gore, pravo predlaganja zakona pored Vlade i poslanika ima i šest hiljada birača, preko poslanika kojeg ovlaste. Ovu ustavnu mogućnost građani su do sada bili u mogućnosti koristiti isključivo na klasični – pisani način, što je znatno otežavalo njenu primjenu.

Uvođenjem e-parlamenta, osim brže i kvalitetnije informisanosti, stižu se uslovi i za veće i kvalitetnije učešće građana u rad parlamenta. Stvara se mogućnost da građani, postanu e-predlagači, odnosno da preko namjenskog portala mogu podnositi peticije i predlagati zakone, amandmane i druge pravne akte.

E-predlagač, bi se na portalu identifikovao preko kvalifikovanog digitalnog sertifikata za napredni elektronski potpis. Shodno Zakonu o elektronskom potpisu i Zakonu o elektronskom dokumentu, elektronski potpisani dokumenti su u potpunosti validni kao i tradicionalno svojeručno potpisani papirni dokumenti. Međutim, imajući u vidu cijenu digitalnog elektronskog potpisa, kao i još uvijek njegovu malu zastupljenost kod građana Crne Gore, pored ovakve identifikacije, kao prihvatljivo rješenje nameće se i identifikacija koja se trenutno koristi na portalu „Glas građana“. Riječ je o identifikaciji pomoću unosa seta ličnih podataka: imena i prezimena, jedinstvenog matičnog broja i broja biometrijske lične karte. Ovi podaci se automatski provjeravaju u centralnom registru stanovništva i registru identifikacionih dokumenata, a njihovo poklapanje sistem prihvata kao validan prijedlog odnosno potpis [14].

Građanin je na samom portalu upoznat o načinu upravljanja sa njegovim ličnim podacima koje ostavlja i mora dati saglasnost na isto. Zaštita privatnosti, sprovodi se u skladu sa savremenim informatičkim standardima (na pr. kriptovan saobraćaj između klijenta i servera) i Zakonom o zaštiti podataka o ličnosti.

## PARLAMENTARNA TELEVIZIJA

U Evropi mnogi parlamenti imaju interne televizije ili interne televizije i parlamentarne televizijske kanale, kao jedan od načina informisanja javnosti. Interna televizija podrazumijeva da se plenarne sjednice, kao i sjednice skupštinskih radnih tijela, snimaju profesionalnom opremom, a dobijeni materijal se stavlja na raspolaganje svim učesnicima zakonodavnog procesa (poslancima, poslaničkim klubovima, političkim partijama, javnosti...). Parlamentarni televizijski kanali su posebni televizijski programi čiji je sadržaj isključivo vezan za parlamentarne aktivnosti. Emituju se na posebnim frekvencijama, bilo da sa njima rukovode parlamenti, ili pak da ih uređuju javni radio-televizijski servisi.

Prvi korak, ka stvaranju uslova za uvođenje parlamentarne televizije u Skupštini Crne Gore, podrazumijevalo je kompletno opremanje audio-video tehnikom plenarne skupštinske sale. Ovaj projekat je uspješno završen i sistem je stavljen u funkciju tokom 2010 godine, kada je po prvi put Skupština emitovala TV signal sjednice parlamenta sopstvenim kapacitetima.

Projekat opremanja plenarne sale, između ostalog, podrazumijevao je implementaciju tri podsistema: konferencijskog, audio i video sistema. Skupštinski TV signal, je preko Radio difuznog centra Crne Gore, dostupan svim zainteresovanim TV kućama, a na web stranici Skupštine je dostupan i internet streaming. Pored sopstvene video arhive zasijedanja, kojoj je moguće pristupiti isključivo preko lokalne računarske mreže Skupštine, počev od 25 saziva Skupštine Crne Gore arhiva široj javnosti je dostupna i preko youtube kanala.

Uspostavljanjem sličnih sistema u preostalim salama i salonima, osim samih plenarnih zasijedanja veća transparentnost će se postići i u ostalim djelovima zakonodavnog procesa – radu radnih tijela i komisija, a projektom digi-



talizacije radio-difuznog segmenta u Crnoj Gori, stvoriti će se uslovi da signal bude dostupan svim građanima čiji predstavnici sjede u Parlamentu.

## ZAKLJUČAK

Sa prvim ICT strateškim planom, koji se odnosi na period od 2014 do 2016 godine, Skupština Crne Gore ulazi u novu fazu razvoja, implementacije i upravljanja ICT uslugama namijenjenim kako internim, tako i eksternim korisnicima.

Opšti cilj strategije razvoja ICT-a i implementacije eParlamenta u Skupštini Crne Gore je da se poboljša kvalitet i održivost parlamentarne demokratije u Crnoj Gori - pružajući zakonodavstvo sa parlamentarnim informacijama i stvaranju zakonodavnog sistema koji će poboljšati njegovu transparentnost, otvorenost, odgovornost i efikasnost u skladu sa međunarodnim smjernicama i praksom. Sa druge strane, poboljšanjem upravljanja informacijama, građanima se pruža jednostavan i efikasan pristup parlamentarnim radovima i aktivnostima.

Troškovi mogu biti znatno smanjeni kroz standardizaciju rješenja, dok se u isto vrijeme poboljšava prilagođenost korisniku. Dakle, postoji veliki potencijal za smanjenje troškova. eParlament i optimizacija procesa rada ruku pod ruku čine važan doprinos smanjenju administrativnih opterećenja. Takođe, uvođenje eParlament sistema u Skupštini Crne Gore, će poboljšati i efikasnost nedavno uvedenog e-Government sistema, kao i pravnog informacionog sistema.

Poboljšanjem upravljanja informacijama u parlamentima, građanima se pruža jednostavan i efikasan pristup parlamentarnim radovima i aktivnostima. Sistem ima za cilj da osigura da je učešće građana: olakšano, prošireno i produbljeno. Takođe, ostvariće se uticaj i na rad unutar Skupštine, gdje će se postići efikasniji rad, povećanje odgovornosti, smanjenje troškova poslovanja, kao i bolje iskorišćenje potencijala postojećih ulaganja u ICT.

## LITERATURA

- [1] Skupština Crne Gore, "Izveštaj o radu za 2009 godinu", 2010, str.18-32.
- [2] Skupština Crne Gore, "Izveštaj o radu za 2010 godinu", 2011, str.6-7.
- [3] Skupština Crne Gore, "Izveštaj o radu za 2011 godinu", 2012, str.17-28.
- [4] Skupština Crne Gore, "Izveštaj o radu za 2012 godinu", 2013, str.5.
- [5] Skupština Crne Gore, "Izveštaj o radu za 2013 godinu", 2014, str.5-6.
- [6] Z. Sobaci, "What the Turkish parliamentary web site offers to citizens in terms of eparticipation: A content analysis", *Information Polity*, vol. 15, pp. 227-241, 2010.
- [7] <http://www.neurope.eu/article/time-parliaments-commit-openness>
- [8] T. Kingham, "eParliaments: The Use of Information and Communication Technologies to Improve Parliamentary Processes", World Bank Publication, 2003, pp. 4-9, pp. 17-19.
- [9] J.A. Taylor and E. Burt, "Parliaments on the web: Learning through innovation", *Parliamentary Affairs*, vol. 52, pp. 503-517, 1999.
- [10] The Global Centre for ICT in Parliament, "The World e-Parliament Reports 2010", United Nations, 2010, pp. 9-23.
- [11] The Global Centre for ICT in Parliament, "The World e-Parliament Reports 2008", United Nations, 2008, pp. 111-125.
- [12] The Global Centre for ICT in Parliament, "The World e-Parliament Reports 2012", United Nations, 2012, pp. 63-69, pp. 85-111.
- [13] Skupština Crne Gore, "ICT strateški plan 2014-2016", neobjavljen
- [14] <https://epeticije.gov.me>

## STRENGTHENING OF THE CONTROL AND OVERSIGHT ROLE OF THE PARLIAMENT OF MONTENEGRO , IMPROVING ITS OPENNESS AND TRANSPARENCY BY APPLYING INFORMATION AND COMMUNICATION

### Abstract:

At present, there is an increasing tendency to use information and communication technology (ICT) as a basic tool supporting the work of legislative bodies around the world. The ICT has become flexible enough to assist parliaments in their most important responsibilities: drafting laws and communicating with citizens. Parliaments have more opportunities than they have had before to get closer to citizens and inform them directly about their work. The Parliament of Montenegro is interested in developing an efficient, transparent and cost-effective information system for all users (Members of the Parliament, employees, citizens, etc.) and, by using the most up-to-date standards in this area, be a model for other parliaments in the region. The Parliament of Montenegro is interested in establishing of an electronic system for the management of "life cycle" of any document that has been made in the Parliament or obtained externally, i.e. time travelled since the document first appears in the system until it is processed and archived. In order to achieve this, a good quality ICT strategic planning as well as an investment in the e-parliament system is necessary. This paper gives an overview of the strategic plan for ICT in the Parliament of Montenegro and describes the basis for future e -Parliament solutions.

### Key words:

e-Parliament, strategic plan, legislative process, transparency, openness.



## GLOBALIZACIJA I DIGITALNA EKONOMIJA

Đorđe Ćuzović<sup>1</sup>, Svetlana Sokolov-Mladenović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Ekonomski fakultet, Niš, Srbija

### Abstract:

Savremene informaciono-komunikacione tehnologije (IKT) i njihova primena u poslovanju multinacionalnih kompanija i drugih poslovnih sistema pečat su globalizacije na početku 21. veka. Razvoj mikroelektronike, proizvodnja i upotreba računara omogućili su prelazak industrijskog društva u informaciono društvo. Sa razvojem IKT dolazi do približavanja tradicionalnih oblika poslovanja nosioca međunarodnog biznisa, s jedne strane, i informatike, s druge strane. U radu smo se osvrnuli i na razvoj informacionog društva u Republici Srbiji. U pitanju je nacionalni projekat koji treba da harmonizuje našu informaciono-komunikacionu infrastrukturu sa „Digitalnom agendom EU“.

### Key words:

globalizacija,  
digitalna ekonomija,  
informaciono-komunikacione  
tehnologije;

### UVOD

Globalizacija tržišta i internacionalizacija trgovine predstavljaju aktuelnu temu o kojoj se dosta govori i piše. Tržište s kraja 20. i početkom 21. veka se globalizuje, utičući da nacionalne ekonomije postanu integrisani deo globalne ekonomije (Elzaser J.). U literaturi se internacionalizacija trgovine shvata kao trijumfalni model tržišne ekonomije-ekonomska integracija koja briše nacionalne granice pojavom multinacionalnih kompanija (Štiglic, Dž.). Infomaciono-komunikacione tehnologije (IKT) su afirmisale koncept „nove-digitalne-web“ ekonomije. S pozivom na savremenu teoriju i progresivnu praksu zapažamo da sa razvojem IKT dolazi do približavanja nosioca internacionalnog biznisa, s jedne strane, i IKT, s druge strane.

### INFORMACIONO – KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE I GLOBALIZACIJA

Savremene informaciono-komunikacione tehnologije (IKT) i njihova primena u poslovanju multinacionalnih kompanija i drugih poslovnih sistema pečat su globalizacije na početku 21. veka. Razvoj mikroelektronike, proizvodnja i upotreba kompjutera omogućili su prelazak industrijskog društva u informaciono društvo. Sa razvojem IKT dolazi do približavanja tradicionalnih oblika poslovanja nosioca međunarodnog biznisa, s jedne strane, i informatike, s druge strane. Multinacionalne kompanije tražeći mogućnost diversifikacije poslovanja prepozna-

le su IKT kao faktor podizanja konkurentske prednosti. Otuda nastojanje kompanija lidera na globalnom tržištu da IKT instrumentalizuju u poslovnu strategiju, istovremeno prepoznajući ih kao pokretače ekonomske globalizacije. Vlade i menadžment multinacionalnih kompanija razvijenih zemalja nastoje da podstiču razvoj inovativnih aktivnosti u elektronici i komunikacijama.

Naučno-tehnički progres iz domena mikro-elektronike i primene informaciono-komunikacionih sistema, kao što su: EAN sistem (eng. European Article Numbering), skeniranje (bar-koda), kompjuterizovana naplata na mestu prodaje tzv. POS (eng. Point of Sale System), elektronski transfer novčanih sredstava tzv. EFTPOS –sistem, elektronske platne kartice, elektronski prenos i razmena poslovnih podataka tzv. EDI (eng. Electronic Data Interchange), elektronska standardizacija i prenos poslovnih dokumenata tzv. EDIFACT (eng. Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) i SWIFT sistema, dovode do reinženjeringa nosioca međunarodnog poslovanja, afirmišući koncept globalne informaciono-komunikacione strategije [1].

Sa razvojem i primenom Interneta multinacionalne kompanije prepoznaju ovaj informacioni-komunikacioni novitet kao resurs za povećanje konkurentske prednosti i poslovnih performansi na globalnom tržištu. Primena Interneta u multinacionalnim kompanijama dovodi do reinženjeringa celokupnog lanca snabdevanja, razvoja novih poslovnih formata trgovine robom, uslugama i kapitalom. Proizvodi se i trguje a da se poslovni partneri uopšte i ne vide. Afirmiše se koncept virtuelnog (elektronskog) poslovanja, elektronske trgovine, virtuelnog lanca snabdevanja,





Internet marketing i marketing informacijski sistemi na Internetu [2]. Elektronska trgovina i elektronski kanali prodaje koji su se tokom osamdesetih godina prošlog veka pominjali u vizijama multinacionalnih kompanija „iznedrila“ je novi koncept poslovne ekonomije poznatiji kao „digitalna ekonomija“. „Stara ekonomija“ vođena resursima ustupa mesto „novoj ekonomiji“ (ekonomiji znanja), čiji je osnovni resurs znanje - inovacija i informacija. Nadalje, multinacionalne kompanije, doskorašnji lideri „stare ekonomije“, prihvataju izazove „digitalne ekonomije“ i razvijaju elektronski biznis (eng. E-business). Reč je o „izmeštanju“ (prenosu) tradicionalnih poslovnih funkcija: nabavke, prodaje, logistike, fizičke distribucije, marketinga, finansija, pružanja usluga kupcima, saradnja sa poslovnim partnerima na Internetu. Elektronska nabavka i prodaja nadvladavaju prostorne i vremenske barijere, a menadžment multinacionalnih kompanija s osloncem na marketing informacijski sistem (MIS) informiše potrošače o svojstvima „paketa ponude“ kojima mogu zadovoljiti svoje potrebe, želje, i očekivanja. Kroz velike i skupe projekte, kao što su: a.) Business-to, business B2B (trgovina između poslovnih sistema), koja obuhvata ne samo poslovanje između matične kompanije i filijala već i između ostalih kompanija i podržavajućih subjekata kao što su: banke, osiguravajuća društva, carina, špeditorske organizacije, finansijske institucije itd), b.) Business-to-consumer B2C (poslovanje između poslovnih sistema i potrošača). Ovaj model elektronskog biznisa usmeren je, najčešće, na marketing prodaju proizvoda i usluga. Najpoznatije kompanije ovog tipa u svetu su Dell, Amazon-com, i e Bay, c.) Business-to-Administration B2A (poslovno-administrativni model), d.) Consumer-to-Administration C2A (potrošačko-administrativni model). Ovaj, model sve više promovise Evropska unija u cilju smanjenja komplikovanih administrativnih procedura na relaciji građani-administracija. Ovaj model predstavlja platformu globalnih aktera za razvoj „informacionog društva“, e.) Consumer-to-Consumer C2C (potrošačko-potrošački model), f.) Consumer-to-Business C2B (potrošačko-poslovni model). Primer ovog modela e-biznisa razvila je kompanija Priceline.com gde kupac ističe cenu po kojoj bi kupio proizvod, a prodavac se trudi da mu isporuči proizvod u skladu sa zahtevom, g) Government-to-Consumer G2C (Vlada prema građanima i drugima). U ovom modelu e-poslovanja prepoznaje se težnja Vlada (administracija) razvijenih država da globalno društvo učine informaciono razvijenim i „na dlanu“ približe svima [3].

Ovim se ne iscrpljuje lista noviteta koje sa sobom donose IKT. Paralelno sa informaciono-komunikacionim reinženjeringom proizvodne i prometne sfere globalnog tržišta dolazi do svojevrstne elektronske revolucije na finansijskom tržištu. Na bazi EDI-ja i Interneta afirmiše se koncept elektronskih finansijskih tržišta, a u prvi plan izbijaju elektronske berze. Trgovanje na berzama odvija se na bazi softversko-hardverskih paketa. Nastaje svojevrstan preokret prvenstveno širenjem personalnih računara a zatim i njihovog povezivanja u okviru Interneta kao globalnog komunikacionog medija. IKT, „dokida“ poslednje, fizičke, jezičke i administrativne barijere u kretanju roba, usluga, kapitala i radne snage na globalnom tržištu.

## „NOVA EKONOMIJA“ – DIGITALNA EKONOMIJA

Hronološki posmatrano, proces globalizacije odvijao se po fazama. Ne ulazeći ovom prilikom u taksativno navođenje najvažnijih nosioca (pokretača) ekonomske globalizacije, po pojedinim fazama razvoja namera nam je da se osvrnemo na poslednju fazu čiji je „pečat“ „nova ekonomija“.

Sa razvojem i primenom inovacija koje sa sobom donosi naučno-tehnički progres menja se i priroda odvijanja procesa globalizacije. Informatika i elektronika modifikuju dosadašnje tradicionalne pokretače procesa globalizacije. Razvoj i primena Interneta krajem 20. veka afirmiše koncept elektronskog (virtuelnog) biznisa. Paralelno sa tim menja se i priroda konkurencije na globalnom tržištu. Osim nezaobilaznog pitanja cena i kvaliteta roba i usluga u prvi plan izbija i marketinška instrumentalizacija noviteta koje sa sobom donose IKT. Multinacionalne kompanije postaju promotori savremenih informaciono-komunikacionih sistema i „gospodari“ globalnog tržišta. Elektronska razmena podataka i poslovne dokumentacije na bazi EDI-ja i Interneta omogućila je multinacionalnim kompanijama da se povežu sa svojim filijalama, s jedne strane, i poslovnim partnerima i kooperantima duž zemljine kugle, s druge strane. Stvara se model „mrežne ekonomije“.

Pojam „mrežna ekonomija“, „digitalna ekonomija“, „ekonomija znanja“, koristi se da označi „postindustrijsko društvo“. U pitanju su pojmovi („kamen međaš“), koji razdvajaju „staru ekonomiju“, (ekonomiju vođenu resursima), i „novu ekonomiju“, (ekonomiju vođenu znanjem i informacijama). Nadalje, u teoriji se pre nekoliko godina počeo upotrebljavati pojam „nova ekonomija“ [4]. U pitanju je mlada (uslovno nazvano) nova naučna paradigma koja treba da objasni čitav niz ekonomskih, socijalnih i kulturnih promena koje sa sobom donose IKT, gde počasno mesto pripada Internetu. Nisu retki primeri da se u udžbenicima, stručnim radovima, na naučnim skupovima, pod pojmom „nova ekonomija“ pojavljuju različite interpretacije ove faze globalizacije. U literaturi još nije iskristalisan stav, da li je to „nova ekonomija“ ili je to samo nova faza razvoja postojeće ekonomije.

Ako ostavimo po strani ostale aspekte „nove ekonomije“ (socio-kulturološke, ekološke i etičke), kao trajno aktuelnu temu, možemo reći da su inovacije koje sa sobom donosi naučno-tehnološki progres najprepoznatljivija odrednica ovog ekonomskog fenomena. Posmatrano sa tog aspekta „nova ekonomija“ predstavlja kvalitativno viši nivo (odrednicu) „stare ekonomije“. To je poslužilo Pjatkovskom da na pitanje da li postoji „nova ekonomija“ odgovori „ukoliko se složimo sa činjenicom da se ekonomski rast još uvek u velikoj meri zasniva na tradicionalnoj ekonomiji, onda možemo reći da „nova ekonomija“ u pravom smislu te reči ne postoji“ [4]. Međutim, ukoliko sa druge strane „novu ekonomiju“ posmatramo kao skup ekonomskih pojava i međusobno uslovljenih procesa zasnovanih na informatičkoj tehnologiji, koje podrazumevaju nove načine poslovanja i daljeg privrednog razvoja, onda možemo reći da postoji kvalitativno drugačiji obrazac ekonomskog razvoja. Ovakva definicija povezuje „staru“ i „novu ekonomiju“ u smislu da je „nova





ekonomija“ samo još uvek oblik ispoljavanja tehnološkog i ekonomskog razvoja. Druga grupa teoretičara na čelu sa Gordonom smatra da bi pojam „nova ekonomija“ uvek trebalo pisati pod znakom navoda, jer ona kao takva ne postoji [4]. Postoje samo nove tehnologije proizvodnje i distribucije koje svaki put imaju kvalitativno drugačiji uticaj na način odvijanja poslovanja. Po njima brži ekonomski rast u SAD krajem devedestih godina 20. veka nije rezultat „nove ekonomije“ već porasta produktivnosti u sektoru IKT, dopunjenog cikličnim efektima visokog nivoa investiranja.

Može se na kraju zaključiti da su IKT arhitekture „nove ekonomije“. Izazove IKT prihvataju multinacionalne kompanije, lideri na globalnom tržištu. Zbog različitog tempa implementacije IKT u strategiju poslovanja dolazi do tehnološkog i ekonomskog gepa između kompanija. Razlike su još uočljivije ako se razvoj i primena tehnoloških inovacija posmatra na globalnom nivou. Digitalna podela koja već postoji između razvijenog Severa i nerazvijenog Juga, vodiće daljoj tehnološkoj i ekonomskoj podeli između ovih zemalja. Generatori „nove ekonomije“ dovode i do podela preduzeća na globalno prepoznatljiva i preduzeća parohijalnog tipa. Kroz tu prizmu, i u uslovima daljeg prodora IKT treba sagledati buduće trendove globalizacije.

### **Globalizacija tržišta i internacionalizacija trgovine u „novo-vib-mrežnoj“ ekonomiji**

Sa razvojem i primenom Interneta dolazi do svojevrstog reinženjeringa globalnog biznisa, gde počasno mesto pripada trgovini. Multinacionalne kompanije internacionalizuju svoje poslovanje afirmišući koncept elektronskog (virtuelnog) biznisa. Dolazi do virtuelne transnacionalizacije poslovanja MNK. Matične kompanije otvaraju svoje filijale (preduzeća kćerke) širom sveta, gde prostorna udaljenost poslovnih partnera nije više ograničavajući faktor poslovanja. Savremene IKT dokidaju i poslednju geografsku barijeru između učesnika u globalnom biznisu (trgovini). IKT i njihovi servisi, poput Interneta, postaju platforma na kojoj se odvija promet roba i usluga. Trgovinaki lanci lideri „tradicionalne ekonomije“, poput Wal-Marta, Marks & Spencera prepoznaju IKT kao bitnu odrednicu internacionalizacije trgovine u eri „digitalne ekonomije“ [2]. Dolazi do „seljenja“ maloprodajne mreže iz tradicionalnih trgovinskih institucija na Internet. Ovi trgovinski lanci paralelno sa maloprodajnom mrežom „cigla i malter“ otvaraju elektronske-Internet prodavnice, poznatije kao maloprodaja po sistemu „klik i malter“. Robne berze se digitalizuju. IKT i standardizovana pravila trgovanja internacionalizuju berzansku trgovinu [5]. Zahvaljujući IKT Londonska berza metala (LME-London Metal Exchange) postaje globalna berza. Internet-Web ekonomija omogućila je Londonskoj berzi metala da na njoj trguju „akreditovani“ elektronski berzanski posrednici iz čitavog sveta. Po tom osnovu trgovina prelazi iz mehaničke u elektronsku-Internet fazu razvoja. Time se ne iscrpljuje lista noviteta koje sa sobom donosi IKT. Razvija se i nastaje: e-novac, e-platna kartica, e-ček, e-plaćanje i e-poslovna dokumenta (narudžbenica, faktura,

zapisnik o kvalitativnom i kvantitativnom prijemu robe, dokumentarni i robni akreditiv, carinska deklaracija itd.) čime se povećava konkurentna prednost kompanija na globalnom tržištu.

Digitalna ekonomija („nova ekonomija“) zahteva promenu i marketing-menadžment veština. Afirmiše se koncept elektronskog (virtuelnog-Internet) marketinga i virtuelnog menadžmenta [6]. Mrežna ekonomija postaje globalni poligon u okviru koga MNK „odmeravaju“ svoje snage. Nacionalna konkurentnost svoju prepoznatljivost „testira“ na globalnom poligonu. Drugim rečima, globalno tržište postaje ocenjivač nacionalne strategije poslovanja. Na globalnom tržištu se proverava i strategija implementacije IKT u marketing strategiji poslovnog sistema. Pri tome ne smemo zaboraviti činjenicu da IKT ukidaju model „parohijalne“ proizvodnje i trgovine. Nove IKT razotkrivaju nivo informatičke (ne)pismenosti lokalnih stejkholdera: vlasnika, menadžera, zaposlenih, dobavljača i društva u celini. Stoga, nastup (izlazak) lokalnih menadžera na globalnom tržištu lako otkriva njihovu (ne) pripremljenost za implementaciju IKT u nacionalnoj strategiji poslovanja. Primera za to ima na pretek. Jedan od ključnih je digitalni jaz između razvijenog Severa i nerazvijenog Juga. Finansijska tržišta, finansijske institucije i finansijski učesnici u uslovima „digitalne ekonomije“ dobijaju epitet „virtuelni“. Berze, postaju virtuelni finansijski „konglomerati“ u okviru kojih trguju elektronski berzanski posrednici sa različitih internet lokacija. Prostorna udaljenost finansijskih učenika nije više ograničavajući faktor poslovanja, na scenu stupa strategija globalnog finansijskog tržišta.

### **SRBIJA I INFORMACIONO DRUŠTVO: DIGITALNI REINŽENJERIG TRADICIONALNOG BIZNISA I TRGOVINE**

Procesi digitalnog reinženjeringa svih oblasti poslovanja prisutni su u svetu i EU više od pola veka. Inovacije koje sa sobom donosi naučno-tehnički progres menjaju tradicionalni način obavljanja svih poslovnih aktivnosti. Počasno mesto u digitalnom reinženjeringu nacionalne i globalne društveno-ekonomske scene pripalo je IKT. Sa razvojem Interneta kao najnovije faze informaciono-komunikacionog prestrukturiranja dojučerašnjeg „tradicionalnog modela“ življenja i rada, menja se i socio-kulturološki izgled društva. Internet afirmiše koncept informacionog društva, s jedne strane, a svet postaje „globalno selo“, s druge strane.

Zavisno od nivoa primene IKT u poslovanju, vrši se i diferencijacija nacionalnih ekonomija u sledećim pravcima, i to [7]: a.) globalno orijentisana privreda, b.) regionalno orijentisana privreda i c.) lokalno orijentisana privreda. Globalna decentralizacija društveno-ekonomskih aktivnosti biće privilegija digitalno pismenih što će isključiti sa regionalne i globalne društveno-ekonomske scene informaciono nepripremljene nacionalne ekonomije, u ovom slučaju, nacionalne ekonomije iz grupe c. Govoriti o „Informacionom društvu“ i „Digitalnoj ekonomiji-Web ekonomiji“ u Srbiji nije moguće bez odgovora na sledeća pitanja, kao što su: kakav je nivo razvijenosti i



primene Interneta? gde se Srbija nalazi danas sa aspekta implementacije Interneta u poslovne svrhe?

Kroz tu prizmu treba posmatrati i razvoj informacionog društva u Srbiji. U pitanju je nacionalni projekat koji treba da harmonizuje našu informaciono-komunikacionu infrastrukturu sa „Digitalnom agendom EU“. Razvoj IKT tzv. elektronske komunikacije i njihova implementacija u društveno-ekonomsku strategiju razvoja srpskog društva jedan je od zahteva EU.

Evropska unija je prepoznala nedovoljnu razvijenost IKT u Srbiji kao ograničavajući faktor za razvoj „informacionog društva“, s jedne strane, i Web-digitalne ekonomije, s druge strane. Razvoj digitalne komunikacije i informacionog društva predstavljaju značajan faktor povećanja nacionalne konkurentnosti i poboljšanja poslovne klime i kvaliteta življenja građana. U tom cilju EU kreatorima ekonomske politike u Srbiji postavlja sledeće digitalne „zadatke“ i to [8]: 1.) digitalizacija telekomunikacione infrastrukture, 2.) da Internet bude dostupan svima, 3.) brz, jeftin i siguran Internet, 4.) razvoj širokopojasnog pristupa Internetu, 5.) razvoj Web ekonomije, 6.) uvođenje digitalne televizije, 7.) razvoj sektora industrije opreme elektronskih komunikacija, 8.) razvoj mobilne usluge, 9.) uvođenje usluge prenosivosti broja i 10.) efikasniji pristup informacijama i znanju.

Ovim se ne iscrpljuje lista zahteva EU Srbiji na putu ka savladavanju tajni „informaciono društvo“ i „digitalna ekonomija“. Neophodna je liberalizacija tržišta fiksne telekomunikacione mreže i ukidanje „dvojnika“ kao uskog grla informaciono-komunikacionog ambijenta. Potencira se i razvoj širokopojasnog pristupa Internetu, jer prema sadašnjim podacima samo 43,4% korisnika koristi ovaj pristup, što je ispod proseka zemalja EU (76%). Razvoj „informacionog društva“ i „digitalne ekonomije“ zahteva reinženjering javnog, uslužnog i realnog sektora. To podrazumeva primenu IKT u sledećim oblastima, i to: a.) javnoj upravi (e-uprava), b.) zdravstvu (e-zdravstvo), c.) sudstvu (e-prvosude), d.) obrazovanju, nauci i kulturi (e-nauka i e-kultura), e.) studiranju na daljinu (e-laring).

Poseban segment „informacionog društva“ i „digitalne ekonomije“ u Srbiji predstavlja razvoj koncepta elektronske trgovine. Osećajući se najpozvanijim za razvoj koncepta elektronske trgovine Ministarstvo za trgovinu Srbije je u okviru projekta „Strategija i politika trgovine Srbije“ poseban akcenat stavilo na razvoj ovog segmenta nove-digitalne ekonomije [9]. Akcenat nije slučajno stavljen na razvoj e-trgovine. Razloga za to ima više. Prvenstveno, internacionalizaciju trgovine i globalizaciju tržišta nemoguće je zamisliti bez instrumentalizacije IKT u marketing strategiji trgovinskih lanaca. Elektronski modeli trgovine, poput [10]: B2B (Business-to-Business), B2C (Business-to-Consumer), B2A (Business-to-Administration), C2A (Consumer-to-Administration), C2C (Consumer-to-Consumer), C2B (Consumer-to-Business), G2C (Government-to-Consumer), P2P, čine platformu na kojoj se odvija promet roba-usluga-kapitala-informacija u međunarodnom biznisu. Informatika i elektronika postaju arhitekta „nove-digitalne trgovine“.

Privodeći kraju raspravu na ovu temu treba reći da su u Srbiji stvorene institucionalne pretpostavke za razvoj

„informacionog društva“ i „digitalne ekonomije“. Kada to kažemo, prvenstveno imamo u vidu da je Srbija u okviru **Digitalne agende** usvojila [11]: 1.) Strategiju razvoja elektronskih komunikacija od 2010. do 2020.godine, 2.) Strategiju razvoja informacionog društva do 2020.godine, 3.) Strategiju razvoja elektronske uprave za period 2009-2013., 4.) Zakon o elektronskoj trgovini, 5.) Zakon o elektronskom potpisu, 6.) Zakon o elektronskom dokumentu, 7.) Zakon o tajnosti podataka, 8.) Zakon o zaštiti podataka i ličnosti i 9.) Zakon o organizaciji i nadležnosti organa za borbu protiv visoko-tehnološkog kriminala.

Reč je o harmonizaciji našeg društveno-ekonomskog ambijenta sa zahtevima **Digitalne agende EU**: „Informaciono društvo“ i „Digitalna-Internet ekonomija“. Za realizaciju **Digitalne agende Srbije** procenjena su finansijska sredstva u iznosu od pet milijardi EUR [12]. Sredstva za realizaciju navedenih projekata biće obezbeđena od strane međunarodnih organizacija, donacija i putem javno-privatnog partnerstva.

## ZAKLJUČAK

Kao što smo već istakli u prethodnim izlaganjima, proces globalizacije predstavlja obeležje savremene tržišne privrede, o kome se sve više govori, od osamdesetih godina 20. veka. Metafora, poput one da svetska privreda postaje „globalno selo“ gde će se multinacionalne kompanije takmičiti kreiranjem proizvoda i usluga na globalnom tržištu, postaje stvarnost. Razvoj mikroelektronike omogućuje razvoj informatike čiji je osnovni proizvod informacija. Proizvodnja i upotreba računara uvode industrijska društva u informatičko društvo. Pojava Interneta kao globalne računarske mreže stvara uslove za razvoj „nove ekonomije“. Tržišno razvijene zemlje prepoznaju IKT kao resurs za povećanje konkurentskih prednosti svojih kompanija. Uporedo sa tradicionalnim kanalima prodaje, kompanije poput Wal-Mart i Amazon.com razvijaju i elektronske kanale prodaje. Razvija se koncept virtuelne (elektronske) trgovine. Primena Interneta u kompanijama dovodi do reinženjeringa celokupne strategije poslovanja, afirmišući koncept dodate vrednosti za različite stejkholdere (kupce, vlasnike, menadžere, zaposlene i nacionalnu ekonomiju u celini). Time kompanije teže kreiranju globalne konkurentnosti. Procesi digitalnog reinženjeringa svih oblasti poslovanja prisutni u svetu i EU dugi niz godina, u Republici Srbiji su još uvek nedovoljno razvijeni. EU je prepoznala nedovoljnu razvijenost IKT u Srbiji kao ograničavajući faktor za razvoj „informacionog društva“, s jedne strane, i Web-digitalne ekonomije, s druge strane. Razvoj digitalne komunikacije i informacionog društva predstavlja značajan faktor povećanja nacionalne konkurentnosti i poboljšanja poslovne klime i kvaliteta življenja građana u Republici Srbiji.

## LITERATURA

- [1] D. Chaffey, R. Mayer, K. Johnston, F. Ellis-Chadwick, Internet Marketing: Strategy, implementation and practice, Financial Times/Prentice Hall, Harlow, Essex, UK, 2000.



- [2] E. Turban, E. McLean, J. Wetherbe, Informaciona tehnologija za menadžment, (Transformisanje poslovanja u digitalnu ekonomiju), Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- [3] J. W. Clinton, A. Gore, Framework for Global Electronic Commerce, Prentice Hall, New York, 2000.
- [4] G. Milovanović, P. Veselinović, Globalizacija i tranzicija, Ekonomski fakultet, Kragujevac, 2009.
- [5] V. Dugalić, M. Štimac, Osnove berzanskog poslovanja, Stubovi kulture, Beograd, 2005.
- [6] M. Kolaković, Novi menadžeri za novu ekonomiju-virtualnu ekonomiju, (uvodni referat), „Međunarodni naučni skup Savremeni trendovi u evropskoj ekonomiji: implikacije za Srbiju“, Visoka poslovna škola, Novi Sad, 2011.
- [7] M. E. Porter, Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, Boston, Harvard University Press, 2000.,
- [8] Izveštaj Svetske banke, Informacija i komunikacija za razvoj 2009: proširenje dostupnosti i povećanje uticaja, 2009.
- [9] Grupa autora, (redaktor dr S. Lovreta), Strategija i politika trgovine, Ministarstvo za trgovinu i usluge-Ekonomski fakultet, Beograd, 2003., 2009.
- [10] S. Ćuzović, P. Ivanović, Inovacije u trgovinskom menadžmentu, (drugo dopunjeno i izmenjeno izdanje), Ekonomski fakultet, Niš, 2010.
- [11] Grupa autora (koordinator: J. Bajec,) Postkrizni model ekonomskog rasta i razvoja Srbije 2011-2020., USAID-SEGA projekat, Beograd, 2010.

## GLOBALIZATION AND DIGITAL ECONOMY

### Abstract:

Contemporary information and communications technologies (ICT) and their application in multinational companies and other business systems are the hallmark of globalization at the turn of the century. Developments in microelectronics, production and use of personal computers have enabled transition from the industrial society to the information one. With development of ICT, traditional ways of conducting international business are getting closer than ever to the information technologies. This paper also considers the development of information society in Republic of Serbia. This is the national project that should harmonize our information and communications structure with Digital Agenda for Europe.

### Key words:

globalization,  
digital economy,  
information and communications technologies;





## ORGANIZACIONA SOCIJALIZACIJA KAO INTEGRATIVNI FAKTOR ORGANIZACIONE KULTURE

Boško Ivanović<sup>1</sup>, Božidarka Arsenović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>„Orao“ a.d., Bijeljina, Šabačkih đaka bb, Bijeljina, Republika Srpska

<sup>2</sup>Ekološki fakultet, Nezavisni univerzitet Banja Luka, Republika Srpska

### Abstract:

U uslovima globalizacije tržišta, problemi sa kojima se organizacije susreću, sve su složenija. U borbi za konkurentnost, organizaciona kultura se javlja kao važan faktor uspjeha organizacije. Naime, korporativna kultura se vezuje za sve izraženije zahtjeve u smislu povećanja radne efikasnosti; za definisanje novih radnih vrijednosti, jer je primjetna tendencija nepoštovanja normi u procesu rada (posebno u razvijenim industrijskim zemljama koje su svoja načela vezivala za protestantsku etiku); vezuje se za pojavu gubljenja smisla u svijetu rada, gdje su hedonističke vrijednosti u velikoj ekspanziji, ali i za socijalnu dezintegraciju i dezorijentaciju. Jedan od uslova za bolje poslovanje je i sposobnost menadžera da unaprijedi kulturu u organizaciji. Prema brojnim autorima socijalizacija je dobar način kako da to ostvarimo.

### Key words:

organizaciona kultura,  
organizaciono ponašanje;  
organizaciona socijalizacija.

### UVOD

**Organizaciona (korporativna) kultura** je jedna od ključnih varijabli organizacionog ponašanja. Sa strategijom i vođenjem (*leadership*), organizaciona kultura čini okosnicu poslovnog uspjeha. Organizaciona kultura je bazična dimenzija organizacione sredine, koja određuje organizacionu situaciju.

U zavisnosti od filozofije organizacije, kultura organizacije se manifestuje kroz etičke vrijednosti i norme koje zaposlene obavezuju da ih prihvate i da se ponašaju u skladu sa time. Ove norme se reflektuju u identitetu organizacije u smislu kreiranja unutrašnje predstave o svom bitisanju i predstavljanju u odnosu na okruženje. Prema tome, korporativna kultura je specifičan skup zajedničkih vjerovanja, stavova, vrijednosti, osnovnih načela i normi u jednoj kompaniji, koji oblikuju njen identitet i ostvaruju pretpostavke međusobnog djelovanja i aktivnosti, kao što determinišu način rada, poslovanja i ponašanja [2].

Prema Koteru i Hesketu, kultura ima sve značajniji i sve veći uticaj na učinak organizacije. U tom smislu, iznijeli su svoje zaključke [3]:

- ♦ korporativna kultura može da ima značajan uticaj na ekonomski učinak organizacije,
- ♦ korporativna kultura će najvjerovatnije biti još važniji faktor u određivanju uspjeha ili neuspjeha organizacije u budućnosti,
- ♦ korporativne kulture koje koče izraziti finansijski učinak nisu rijetke, takve kulture se lako razvijaju, čak i u onim organizacijama u kojima ima razumnih i inteligentnih ljudi,

- ♦ korporativne kulture se teško mijenjaju, ali se mogu modifikovati u cilju povećanja učinka.

Pri kreiranju i uobličavanju kulture organizacije utiču različiti faktori spoljašnjeg okruženja. Važnu ulogu ima ekonomski sistem u kome organizacija egzistira, što znači da je takav sistem moderan, racionalan, stimulativan i konkurentski orijentisan. Bitan je i nivo razvijenosti tržišta sa svim obilježjima i karakteristikama tržišne konkurencije. Kako će izgledati korporativna kultura uticaj imaju i socijalni faktori, posebno tehnološke inovacije, naučna dostignuća, kao i sam politički sistem. Na korporativnu kulturu utiču i neki unutrašnji faktori, kao što su svrha, strategija i tehnologija organizacije i moguće krize u kojoj organizacija posluje.

Ipak, najznačajniji faktor koji utiče na formiranje kulture organizacije je lična filozofija i ponašanje rukovodstva, jer od stila rukovođenja i upravljačke strukture zavisi specifičnost kulture organizacije. Rukovodioci su ti koji svojom moći odlučivanja i nametanja obrazaca drugima oblikuju modele ponašanja. Na oblikovanje standarda ponašanja u organizaciji, pored spoljašnjih faktora, utiču i lične osobine vlasnika ili glavnih menadžera.

Organizaciona kultura ima bitnu ulogu u uspjeha organizacije na koju djeluju različiti činioci, kao što to pokazuje sl. 1 [4].

Sa sl. 1 vidimo da se organizaciona kultura javlja kao transmisija interpolirana između činilaca okoline i uspjeha organizacije. Pod uticajem različitih činilaca okruženja oblikuje se odgovarajuća organizaciona kultura koja jako utiče na uspjeh organizacije. Uspjeh, sa svoje strane, povratno djeluje na organizacionu kulturu i tako se one uzajamno potpomažu.





Sl. 1. Organizaciona kultura i uspješnost organizacije

## ORGANIZACIONO PONAŠANJE I VRSTE ORGANIZACIONIH KULTURA

**Organizaciono ponašanje (organizational behaviour)** je oblast koja izučava ponašanje ljudi u organizacionoj sredini. U praktičnom smislu, ova oblast je nova upravljačka aktivnost koja se sastoji u oblikovanju ponašanja ljudi u organizacijama. Formiranje ponašanja ljudi u organizacijama je upravljačka aktivnost koja je u nadležnosti menadžera. Menadžeri, oblikujući ponašanje ljudi u organizaciji utiču na razvoj i promjene ličnih karakteristika i/ili na promjene organizacionog konteksta.

Pristup organizacionom ponašanju nudi dvije perspektive i tri nivoa analize.

1. Prva perspektiva je iz ugla pojedinca u organizaciji i ima za cilj da upozna pojedinca sa karakteristikama i problemima ponašanja, da ga osposobi da razumije svoje i tuđe ponašanje.
2. Druga perspektiva je iz ugla rukovodioca i ima za cilj da osposobi rukovodioca za razumijevanje ponašanja zaposlenih sa kojima radi, sarađuje i upravlja.

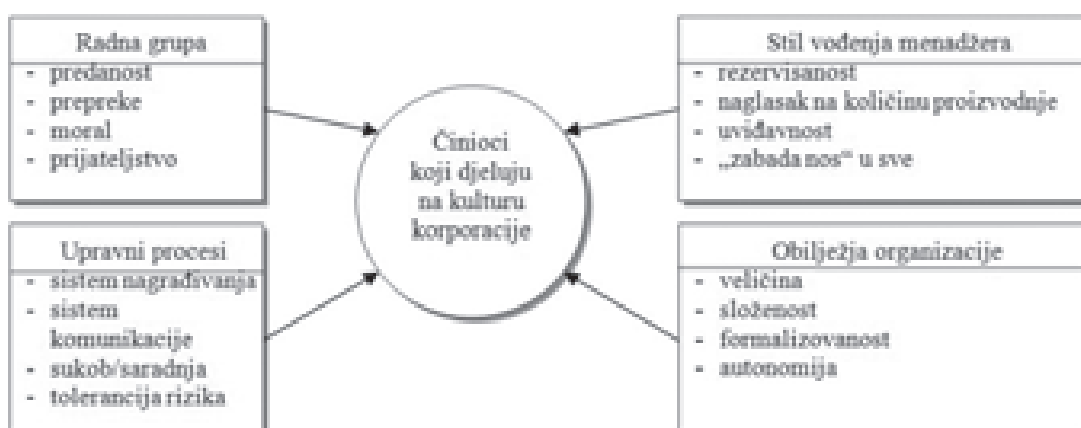
Ponašanje zaposlenih se analizira na tri nivoa:

- ♦ Individualnom (fokus je na pojedincu),
- ♦ Grupnom (fokus je na grupama, intra i intergrupnim odnosima) i
- ♦ Organizacionom (fokus je na cjelini organizacije).

Prema Džonu Koteru (John Kotter) i Džejsmu Hesketu (James Heskett) postoje dva nivoa kulture [6]:

1. Prvi nivo, nevidljivi, čine vrednosne orijentacije koje poštuju svi zaposleni, one se prenose kao tradicija, pa tako ostaju nepromjenjene.
2. Drugi nivo, vidljivi, odnosi se na norme grupnog ponašanja izražene u vidu uobičajenih i vladajućih modela ponašanja.

Analizom uticaja pojedinih elemenata kulture na upravljanje bavili su se tu mnogi istraživači i teoretičari kulture. Ipak, najznačajniji doprinos dao je Gert Hofstejd (G. Hofstede), holandski istraživač. Iz svojih istraživanja koja su obuhvatila oko sto hiljada ljudi u četrdeset zemalja, proizašao je rezultat, a odnosio se na četiri glavne dimenzije koje bi mogle da čine bilo koju nacionalnu kulturu [7].



Sl. 2. Činioci koji djeluju na kulturu korporacije



Individualizam podrazumeva respekt samo sopstvenih interesa, a kolektivizam respektuje i posvećuje pažnju kolektivnim interesima i celokupnim društvenim odnosima u okviru jedne grupe.

Distanca snage, tj. moći podrazumeva podelu moći, pa ako je ta distanca moći veća očekuje se neravnomerna raspodela moći institucija, organizacija, grupa i pojedinaca.

Izbegavanje neizvesnosti podrazumeva stepen tolerancije i prema riziku i prema nekonvencionalnom ponašanju, pa u tom smislu visok stepen izbegavanja neizvesnosti se odnosi na one kulture u kojima se oseća neprijatnost pri susretu sa neizvesnim situacijama, tako da su to kulture koje temelje na osnovama sigurnosti i izvesnosti, dok je situacija sa niskim nivoom izbegavanja neizvesnosti i stepen tolerancije prema riziku i nekonvencionalnom ponašanju je suprotna.

Kvantitativan prema kvalitativnom stilu života, u smislu definisanja takozvanih muških i ženskih vrednosti, pa se kvantitet vezuje za materijalna dobra otelotvorena u novcu, koja utiču na nivo agresivnosti u njihovom sticanju i odnose se na tzv. muške vrednosti. Međutim, pod kvalitativnim silom života podrazumeva orijentacija ka duhovnoj vrednosti i odnosima među ljudima, pa se ovaj stil bazira na tzv. ženskim vrednostima.

Nešto posle, Hofstajd je zajedno sa Majklom Bondom (M. Bond), utvrdio i petu dimenziju nacionalne kulture koja se odnosi na vremensku dimenziju, tj. nivo jedne nacionalne zajednice prema kratkoročnim ili dugoročnoj orijentaciji [8].

Jedno od bitnih pitanja tiče se činilaca koji djeluju na kulturu korporacije. Postoje brojni činioci koji djeluju na organizaciju, među kojima specijalno mjesto pripada odnosima u radnoj grupi, stilu vođenja menadžera, obilježjima organizacije kao procesima upravljanja koji egzistiraju u organizaciji, sl. 2 [4].

Svaka organizacija ima svoju organizacionu strukturu, pa time i odgovarajuću organizacionu kulturu. Razlikujemo sljedeće **vrste organizacionih kultura** [4]:

- ♦ dominantnu kulturu i subkulturu,
- ♦ jaku i slabu kulturu,

- ♦ jasnu i nejasnu kulturu,
- ♦ odličnu (izvrsnu) i užasnu kulturu,
- ♦ postojanu i prilagodljivu i
- ♦ participativnu i neparticipativnu kulturu.

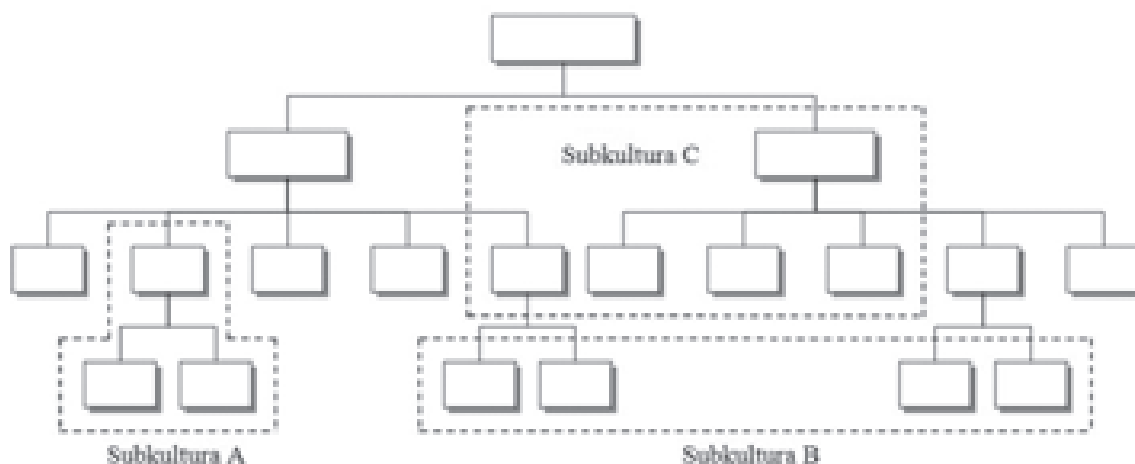
Svaka organizacija bi trebalo da ima **prepoznatljivu dominantnu kulturu**, što ne mora biti u koliziji sa postojanjem i većeg broja subkultura. Odnos **subkultura** prema dominantnoj kulturi trebao bi biti kao odnos podskupa prema skupu. Položaj subkultura u organizacionoj strukturi prikazan je na sl. 3 [4].

Podjela na **jaku i slabu kulturu** bazira se na činjenici da li u organizaciji postoji konsenzus, sporazum tj. široko raspostranjeno jedinstvo oko nekih zajedničkih vrijednosti. Ako je riječ o jakoj kulturi, to jedinstvo egzistira, u protivnom, radi se o slaboj kulturi (ako je malo zajedništva oko specifičnih vrijednosti).

Kultura može biti jasna i nejasna. One kulture koje su po nekim svojim simbolima, prepoznatljive za članove organizacije (kao i za ljude van organizacije) predstavljaju **jasne kulture**. Svakako da **nejasne kulture** nije lako prepoznati. To su one kulture za koje mnogi zaposleni, pa i dobar dio menadžmenta, nije u stanju da odgovori šta je i kakva je njihova kultura organizacije.

Organizaciona kultura može biti **odlična (izvrsna) i užasna**. U organizacijama sa **izvrsnom kulturom** postoji određeni red koji doprinosi toj izvrsnosti. U takvoj organizaciji poklanja se velika pažnja razvoju komunikacija između zaposlenih i menadžmenta, izvrsna kultura predstavlja način planiranog života organizacije. Onaj ko radi u takvoj organizaciji osjeća se kao član porodice. U toj organizaciji planiranje je standardna metoda koja se koristi na svim nivoima organizacije. Suprotnost izvrsnoj kulturi je njen antipod užasna kultura. **Užasne kulture** uglavnom su prepoznatljive po kriznom menadžmentu, po konstantnoj i velikoj zbruci, po „žarištima“ koji se ne mogu ugasiti. U ovakvim organizacijama klima je, za većinu zaposlenih, neprijatna i frustrirajuća.

Organizacije koja funkcionišu u stabilnoj okolini imajuće **postojanu (konstantnu) kulturu**, dok kod organizacija koja egzistiraju u veoma promjenljivoj (turbulentnoj) okolini imajuće **prilagodljivu (adaptivnu, promenljivu) kulturu**. Za razliku od postojane kulture koja ima teži-



Sl. 3. Položaj pojedinih subkultura u organizacionoj strukturi



šte na unutrašnjim činiocima organizacije, promjenljiva kultura je orjentisana na spoljašnju okolinu. Zbog brzih promjena u okolini promjenljiva kultura se prilagođava potrebama kupaca.

Kultura može biti **participativna i neparticipativna**. Ako su zaposleni u organizaciji, u dovoljnoj mjeri uključeni u proces odlučivanja, tada govorimo o **participativnoj kulturi** i obrnuto, tamo gdje odluke donosi samo menadžment bez konsultacija sa svojim saradnicima, govorimo o **neparticipativnoj kulturi**.

Iz prethodno navedenih vrsta organizacionih kultura, proizlazi da kultura bitno opredjeljuje koheziju ili čak raspad organizacije, sl. 4 [4].

Ukoliko je organizaciona kultura jedinstvena to će snažno homogenizovati organizaciju, nasuprot potpuno nepovezanoj i neprepoznatljivoj, nejasnoj i različitoj kulturi organizacije koja će dovesti do raspada organizacije.

## ORGANIZACIONA SOCIJALIZACIJA

Proces socijalizacije je nadgradnja uticaja porodice na ličnost. Ipak, socijalizacija ne može u potpunosti da izmijeni karakteristike ličnosti koje su formirane u porodici. Veliki broj autora smatra da je socijalizacija najbolji metod organizacionog ponašanja. Ona, sama po sebi – pruža odgovore zašto se zaposleni ponašaju na određeni način u organizaciji [1].

Jedan od uslova za bolje poslovanje je i menadžerska sposobnost razvoja kulture grupe u organizaciji. Na primjer, treba stvarati sektore sastavljenih od ljudi iste starosti, zatim od ljudi sličnog obrazovanja i od ljudi koji imaju ista interesovanja, iste želje i ambicije. Nije slučajno da japanske kompanije „regrutuju“ službenike – još iz srednje škole, koji istovremeno dolaze u organizaciju poslije završenog fakulteta, zajedno napreduju na poslu, itd. [1]

Primjer br. 1 [1]:

Vozeći se, u maju 1989. godine, čuvenim super-brzim vozom „Šinkansen“ (Shinkansen) iz grada Okajame (Okayama) u Tokio (Tokyo), upoznao sam mlađeg čovjeka, koji je, vidjevši da sam stranac, počeo razgovor, sa namjerom da prekrati vrijeme putovanja. Na moje pitanje, šta je po zanimanju, odgovorio je : „Radim za Takizavu“. Jednom drugom prilikom krenuo sam vozom sa Londonske Viktorije za Epsom. Ljudi su se vraćali sa posla kućama. Veoma mlad čovjek, u klasičnom sivom odijelu i sa kravatom sa kosim prugama, ponosno mi je rekao: „Ja sam inženjer informatike i diplomirao sam na Kraljevskom koledžu

za tehnologiju (Imperial College of Technology)“. Nije mi rekao za koju kompaniju radi.

Razvoj kulture pojedinca i grupa, kreiranje „imidža“ organizacije, odnosno – identifikacija radnika sa istim i njihova velika integrisanost u organizaciju, značajan su činilac dobrog organizacionog ponašanja. Iz prethodnog primjera vidi se da je „posljedica“ visokog stepena organizacione kulture japanskog radnika, njegova totalna identifikacija sa organizacijom za koju radi. S druge strane, zapadna organizaciona struktura ima karakteristiku isticanja individualnog nad kolektivnim; drugim riječima – nije na tako visokom nivou [1].

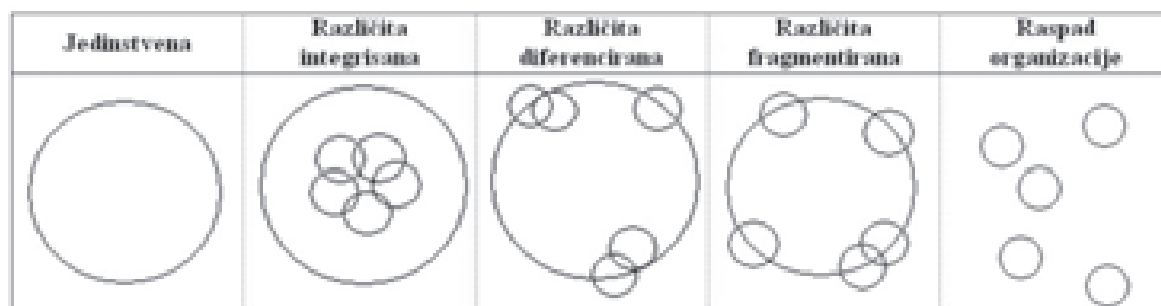
Jedan od ključnih zadataka je da rukovodioci shvate socijalizaciju zaposlenih i da velika odgovornost, u tom smislu, leži na njima. Socijalizacija novopridošlih (pripravnik) obuhvata prihvatanje novih normi, vrijednosti i oblika ponašanja koji su od prije prihvaćeni od strane ostalih članova organizacije.

Karakteristike organizacione socijalizacije su [1]:

1. Promjena stavova, vrijednosti i ponašanja.
2. Proces koji traje.
3. Prilagođavanje novom poslu, grupi i cjelokupnoj organizaciji.
4. Međusobni uticaj novodošlih radnika i menadžera.
5. Kritički stavovi u ranoj fazi socijalizacije.

Koliko je važna organizaciona socijalizacija za svaku organizaciju, najbolji nam primjer pokazuje pristup Japanaca ovom problemu. Kada se u japansku kompaniju prime novi ljudi, mladi i bez velikog iskustva, svakome od njih se dodjeljuje, nazovimo ga – mentor. To je po običaju, stariji, iskusniji radnik, koji se brine da mladi kolega što bolje (u potpunosti) uključi u rad kompanije. Naravno, to je u skladu sa konfucijanskim učenjem, koje je veoma prisutno u organizacijama japanskih kompanija. Zaista, stariji radnik upoznaje mlađeg o istoriji kompanije, kao i sa ostalim radnicima (službenicima). Isto tako, oni prolaze sve radne pozicije, raspravljaju o mogućim problemima i novim idejama. I preko toga, oni se druže i poslije radnog vremena, idu zajedno na fudbalske utakmice i u tradicionalna japanska kupatila, gdje – u opuštenoj atmosferi – razmatraju probleme kompanije i pokušavaju da se – obojica – sažive sa njima. Ovakav način organizacione socijalizacije dao je najbolje rezultate u Japanu.

Različiti načini socijalizacije primjenjuju se, sa manje-više uspjeha, u većini velikih svjetskih kompanija. Ipak, proces socijalizacije ne mora uvijek da dobro funkcioniše.



Sl. 4. Različiti nivoi integrisanosti organizacione kulture korporacije



To se ponekad dešava i na najvišim pozicijama u kompaniji – usljed različitih tipova ličnosti top menadžera.

Primjer br. 2 [1]:

*Kada je Dženeral motors (GM) počeo da gubi svoje pozicije u automobilske industriji početkom osamdesetih godina, predsjednik kompanije Rodžer B. Smit (Roger Smith) odlučio je da krene pravcem divrežifikacije. Smit je odlučio da je najbolji način za to da se „udruži“ sa EDS korporacijom (Electronic Data System), čiji je vlasnik i osnivač Ros Pero (Ross Perott), američki milijarder, poznat po finansiranju spašavanja američkih talaca iz Irana. Pero je dobio mjesto u poslovnom odboru GM, ali su stvari ubrzo krenule lošim tokovima. Naime, Pero je bio preduzetnik brzih reakcija, čovjek koji je postizao munjevite poslovne uspjehe. S druge strane, Smit je imao drugi stil: sporiji, sa više razmišljanja i bez velikog rizikovanja. Teško je bilo pokrenuti ogromnu birokratsku mašineriju GM. Na žalost, dva vrsna biznismena nisu mogla zadugo da ostanu zajedno. Pero je smatrao da mnogo toga treba promijeniti u GM – i to što prije. Smit je smatrao da Pero ne razumije poslovnu filozofiju GM. Ubrzo je došlo do „razdruživanja“, a Pero je dobio 700 miliona dolara da napusti svoju poziciju u poslovnom odboru GM. Analitičari GM-a ubrzo su zaključili da su sastanci poslovnog odbora kompanije mnogo mirniji nego prije, ali se vjerovatno i danas pitaju, da li će GM biti bolji zato što se odrekao usluga jednog od najblistavijih menadžera u SAD.*

Koji model organizacione socijalizacije izabrati, da bi ona bila uspješna? Vjerovatno svaki, koji bi „utemeljenje“ tražio u sljedećih šest principa [1]:

1. Obezbjedenje prvog izazovnog posla.
2. Obezbjedenje odgovarajuće obuke.
3. Stalno praćenje (i isticanje) uspjeha koji na poslu postiže novi radnik (službenik).
4. Izbor dobrog supervizora koji će se starati o organizacionoj socijalizaciji pripravnika.
5. Kreiranje interesantnog, fleksibilnog i relaksirajućeg programa obuke.
6. Uključenje pripravnika u radnu grupu (tim) sa visokim radnim moralom.

## ORGANIZATIONAL SOCIALIZATION AS INTEGRATING FACTOR OF ORGANIZATIONAL CULTURE

### Abstract:

In the conditions of market globalization, problems which organizations meet are becoming more complex. In the battle for competitiveness, organizational culture appears as an important factor for the success of the organization. Namely, corporate culture is related to the increasing demands in terms of improved operational efficiency; it is important for defining the new work values, because of the visible tendency of disrespect norms in the process of work (especially in the developed countries whose principles have been related to the Protestant ethics); corporate culture is also related to the phenomenon of losing meaning in the world of work, where the hedonistic values are growing rapidly, and for social disintegration and disorientation, too. One of the conditions for better business operations is the ability of managers to improve the culture in the organization. According to numerous authors socialization is a good way to accomplish this.

### Key words:

organizational culture, organizational behaviour, organizational socialization.

## ZAKLJUČAK

Kulturna politika jedne organizacije od velike je važnosti za njeno bitisanje i ukoliko organizacija želi da opstane u sve jačoj konkurenciji, pored uobičajene brige o proizvodima/uslugama, potrošačima, mora dosta vremena i pažnje posvetiti uspostavljanju pozitivne klime. Organizacione kulture reflektuju način na koji se organizacija uklapa u svoju okolinu.

Postoji tijesna veza između uspjeha jedne organizacije i njene kulture. Kultura se odražava na unutrašnju interakciju, međuljudske odnose, pa i na sam učinak organizacije. Proces organizacione socijalizacije omogućava bolju komunikaciju unutar organizacije, što vodi ka većoj homogenosti organizacione kulture i boljim poslovnim rezultatima.

## LITERATURA

- [1] Jovanović, M. Interkulturni menadžment, Megatrend: Beograd, 2004.
- [2] Sajfert, Z. Menadžment, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“: Zrenjanin, 2000.
- [3] Rakas, S., Đokić, A. Sociologija i menadžment, Besjeda BLC: Banja Luka, 2009.
- [4] Sajfert, Z. Poslovna organizacija, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“: Zrenjanin, 2002.
- [5] Tomas, D. K., Ikson, K. Kulturna inteligencija, Clio: Beograd, 2011.
- [6] Kotter, P.J., Heskett, L.J. Corporate Culture and Performance, The Free Press, New York, 1992.
- [7] Hofstade, G. The Cultural Relativity of Organizational Practices and Theories, Journal of International Business Studies, Fall, 1983.
- [8] Hofstade, G., Bond, M.H. *The Confucius Connection: From Cultural Roots To Economic Growth*, Organizational Dynamics Vol.16, 1988.





## ALTERNATIVNI MEHANIZMI PLAĆANJA U ELEKTRONSKOJ TRGOVINI

Emilija Vuksanović, Nenad Tomić

Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Srbija

### Abstract:

Predmet istraživanja ovog rada je potencijalni uticaj različitih mehanizama plaćanja na uspeh poslovnog modela elektronske trgovine. U kontekstu ovog istraživanja biće izvršena komparativna analiza različitih elektronskih sistema plaćanja. U fokusu celokupnog istraživanja biće posebno tržište Srbije, sa ciljem da se identifikuju ključne aktuelne kočnice razvoja elektronske trgovine na ovom tržištu i sagledaju mogućnosti da se uklanjanjem istih stvore uslovi za poboljšanje perspektiva razvoja. Rezultati istraživanja su da u Srbiji ne postoje dominantni mehanizam elektronskog plaćanja, da se pri elektronskoj trgovini izbegava elektronski način plaćanja i koriste tradicionalni metodi kada je moguće, te da uz druge faktore, ovo značajno doprinosi sporijem prihvatanju elektronske trgovine.

### Key words:

elektronska trgovina,  
sistemi plaćanja,  
Internet,  
Paypal.

### UVOD

U poslednje dve decenije mnoge faze poslovnih procesa evoluirale su na elektronske platforme. Pojava Interneta izmenila je pristup organizaciji poslovnih aktivnosti kompanija i ubrzala procese uvođenja savremene informacione i komunikacione tehnologije (ICT). Nastaje nova poslovna paradigma nazvana elektronsko poslovanje kompanije (e-business), u kome poslovne aktivnosti poput marketinga i trgovine poprimaju izmenjeni karakter pod uticajem novih tehnoloških dostignuća. U domenu elektronske trgovine uspešno je iskorišćena masovna dostupnost Interneta kao kanala za povećanje ponude i dostupnosti proizvoda. Što se tiče marketinga, ICT omogućava uspostavljanje direktnog marketinga sa preciznijim određivanjem ciljnih grupa, gde su oglasi usmereni na manji broj korisnika koji su interesno vezani za reklamirani proizvod, uslugu ili ideju. U kontekstu elektronske trgovine menjaju se i drugi poslovni procesi, poput distribucije, odnosa sa klijentima, održavanje računovodstvenih sistema i brige o privatnosti i bezbednosti podataka.

Predmet rada je analiza uticaja različitih mehanizama plaćanja u elektronskoj trgovini na uspešnost poslovnog modela elektronske trgovine. Posebna pažnja tokom istraživanja posvećena je stanju i perspektivama elektronske trgovine u Srbiji. Cilj rada je utvrđivanje stanja i tendencija u oblasti elektronske trgovine u Srbiji, sa fokusom na mogućnosti unapređenja prakse po ugledu na svetska rešenja. U prvom delu rada biće dat uvid u tendencije kretanja elektronske trgovine u svetu, uz pokušaj da se objasne uzroci fenomena naglog rasta njenog obima. Drugi deo

rada obrađuje metode plaćanja u elektronskoj trgovini i njihovu evoluciju sa klasičnih na online rešenja. Na kraju će sveobuhvatno biti predstavljeno stanje u elektronskoj trgovini u Srbiji, uz analizu glavnih tokova i korišćenih metoda plaćanja, ali i glavnih kočnica daljeg napretka.

### TENDENCIJE U OBLASTI ELEKTRONSKE TRGOVINE U SVETU

Obim elektronske trgovine na svetskom nivou se uvećava iz godine u godinu. Izuzev 2008. godine, kada je zbog početka svetske ekonomske krize stopa rasta bila negativna, čitav 21. vek praćen je visokim stopama rasta obima elektronske trgovine. Postoje najmanje četiri faktora koji utiču na stalan rast obima elektronske trgovine:

- Ukupan obim maloprodaje je u stalnom rastu, i to kako u najrazvijenijim ekonomijama, tako i u zemljama u razvoju, ali i u međunarodnim relacijama. Rast ukupnog obima trgovine vrši pozitivno deluje na rast obima elektronske trgovine
- Pored toga što postojanje web sajta preko koga će kompanija ponuditi svoj asortiman više nije stvar prestiža, već obavezni segment poslovne strategije, u poslednjih 15 godina pojavio se ogroman broj specijalizovanih online prodavnica, sajtova koji se bave isključivo prodajom preko Interneta. Među ovim sajtovima postoji značajna razlika u poslovnom modelu, a kao dva reprezentativna primera služe Amazon i eBay, gde je prvi predstavnik online megaprodavnice koja prodaje sve „od igle do lokomotive“, dok je drugi predstavnik aukcionarskog



servisa, gde se sam eBay ne pojavljuje kao prodavac, već kao organizator aukcija u kojima se kao prodavci mogu pojaviti male ili velike kompanije, ali i privatni korisnici koji mogu ponuditi svoje polovne stvari, zanatske proizvode ili robu koju preprodaju. eBay obezbeđuje stvaranje uslova, poštovanje pravila i sigurnost učesnika u trgovini [1]. Na ovaj način načinjen je kvantitativni napredak, jer elektronska trgovina ne samo da menja klasičnu, već stvara novu mogućnost za organizovanu ponudu dobara i usluga koje su do tada nisu mogle biti ponuđene širem krugu potrošača.

- c) Broj prodatih kompjuterskih i mobilnih uređaja povećava se iz godine u godinu, samim tim povećava se rasprostranjenost uređaja kojima se može pristupiti Internetu. Prema podacima [2] iz oktobra 2013. godine, ukupna vrednost kupljene računarske opreme u 2013. godini veća je nego u 2012. godini, dok je za 2014. godinu očekivan veći obim prodaje nego u 2013. godini. Ovo povećanje prati i izmena strukture računarskih proizvoda, pri čemu raste obim prodatih pametnih telefona i tableta, a opada obim prodaje desktop računara i laptopova. Upravo zato se najnovije tendencije u razvoju elektronskih sistema za plaćanje, kako online tako i offline, kreću u pravcu razvoja platnih aplikacija za tablete i mobilne telefone.
- d) Proizvodi kojima je Internet i kanal kupovine i kanal distribucije (svi softverski bazirani proizvodi) imaju sve veći relativni udeo, koji je krajem devedesetih godina prošlog veka bio zanemarljiv. Pošto je Internet pogodan i kao kanal distribucije, ovi proizvodi se po pravilo kupuju elektronskim putem. Dalje, brojne ICT kompanije (i hardverske i softverske) daju povoljnosti za proizvode koji se kupe elektronskim putem<sup>1</sup>.

Dok je početkom 21. veka ubrzani rast obima elektronske trgovine bio iniciran visokom prihvatljivošću u razvijenim zemljama, u poslednjih nekoliko godina trend se promenio, pa tako najviše stope rasta obima elektronske trgovine beleže države u razvoju. Tako najveći svetski portal za praćenje i analizu elektronske trgovine, eMarketer, pokazuje u svom istraživanju da se SAD ne nalaze u prvih 10 ekonomija sa najvećom godišnjom stopom rasta elektronske trgovine. U prvih 15 na listi se nalazi svega 6 ekonomija koje spadaju u razvijene svetske privrede. Listu predvode Kina, Indonezija i Indija, koje leaderske pozicije duguje niskim početnim osnovama i izuzetnom potencijalu čiji deo počinju da koriste.

U apsolutnim iznosima SAD i dalje dominiraju kao pojedinačna ekonomija, dok u regionalnom kontekstu dominira region Severne Amerike. Zahvaljujući sve boljim rezultatima Kine i Indonezije, i uz visok stepen prihvaćenost elektronske trgovine u Japanu, Australiji, Hong Kongu i Singapuru, eMarketer predviđa da će do 2015. godine azijsko-pacifički region nadmašiti region Severne Amerike. Predviđanje se može sagledati kroz Tabelu 1.

Tabela 1: Realizovani obimi elektronske trgovine za 2012. i 2013. godinu, i predviđanja za 2014. i 2015. godinu (u milijardama američkih dolara)

Godina/Region	2012	2013	2014	2015
Azijsko-pacifički	301.2	383.9	525.2	581.2
Severna Amerika	379.8	431.0	482.6	538.3
Zapadna Evropa	276.8	308.9	342.0	374.5
Istočna Evropa	41.5	49.5	58.0	64.4
Latinska Amerika	37.6	48.1	57.7	64.9
Bliski istok i Afrika	20.6	27.0	33.8	39.6
Ukupno	1057.6	1248.4	1499.2	1762.7

Izvor: [3]

Što se tiče strukture elektronske trgovine, eMarketer je analizirao sektorsku zastupljenost raznih vrsta proizvoda u elektronskoj trgovini u SAD. Na Tabeli 2 se može videti da su u analiziranom periodu od 2011. godine najzastupljeniji kompjuteri i potrošačka elektronika sa jedne strane, i odeća i obuća sa druge strane.

Tabela 2: Struktura elektronske trgovine u 2011. i 2012. godini, i predviđanja za 2013. i 2014. godinu u SAD (u milijardama američkih dolara)

Godina/Kategorija	2011	2012	2013	2014
Kompjuteri i elektronika	42.0	49.3	56.8	66.2
Odeća i obuća	37.6	45.6	54.2	64.5
Automobilski delovi	21.6	23.7	25.5	27.8
Knjige, muzika, video	17.4	20.8	24.4	28.6
Nameštaj i kućna oprema	15.1	17.7	20.2	23.3
Igračke i hobiji	9.5	11.2	13.1	15.3
Zdravlje i lična nega	9.3	10.9	12.5	14.4
Poslovni pribor	6.5	7.3	8.0	8.8
Hrana i piće	4.3	5.0	5.8	6.8
Ostalo	31.4	34.0	38.4	40.9

Izvor: [4]

Treba obratiti pažnju da obe tabele koje je sačinio eMarketer prikazuju obim elektronske maloprodaje, dakle užu definiciju elektronske trgovine.

## ONLINE METODE PLAĆANJA U ELEKTRONSKOJ TRGOVINI

Već smo naglasili da uspešnost poslovnog modela elektronske trgovine zavisi od izbora metoda plaćanja kojima je moguće obaviti transakciju. Generalno gledano, inovativnost pri izboru metoda plaćanja deluje kao faktor koji stimuliše viši stepen prihvaćenosti konkretnog

<sup>1</sup> ICT gigant Apple prilikom lansiranja novog proizvoda samo ograničenu količinu plasira u fizičke prodavnice, dok se mnogo brže proizvod može kupiti ako se naruči putem Interneta



poslovnog modela. Ova konstatacija je tačna ukoliko inovativno rešenje dovodi do povećanja efikasnosti transakcije, u smislu kraćeg vremena izvršenja, nižih transakcionih troškova i povećanog stepena sigurnosti. Iako se u praksi može naći značajan broj primera koji potvrđuju ovu konstataciju, postoji i određeni broj primera koji pokazuju da inovativnost metoda plaćanja ne ide uvek u prilog uspešnosti poslovnog modela. Reč je o situacijama u kojima inovativno rešenje nije široko prihvaćeno među korisnicima, pa umesto kao faktor povećane prihvatljivosti deluje kao kočnica elektronskoj trgovini.

Sve metode plaćanja [5] grupiše u tradicionalne metode plaćanja i online metode plaćanja, pri čemu se tradicionalne metode oslanjaju mehanizme tradicionalnog platnog prometa, dok u online metode autor ubraja one koji koriste Internet za iniciranje ili kompletiranje celokupnog procesa plaćanja. U radu

Online metode plaćanja su one metode koje su dizajnirane za upotrebu u kontekstu poslovanja na otvorenim mrežama, pre svega Internetu. To ne znači da se ove metode danas upotrebljavaju isključivo u elektronskoj trgovini, jer su brojni mehanizmi plaćanja dizajnirani za online upotrebu, posle početnog uspeha u elektronskoj trgovini prerasli u hibridnu formu, tako da se danas mogu upotrebljavati i za offline plaćanja.

Faktori koji uzrokuju visoku prihvatljivost online metoda plaćanja su brzina izvršenja transakcije koja sledi kao logičan nastavak same kupovine, čime se izbegava prekid procesa kupovine da bi se plaćanje kasnije izvršilo offline (kao što je slučaj kod svih tradicionalnih metoda plaćanja izuzev kod kartica). Pored brzine, značajan faktor je jednostavnost – plaćanja se često obavljaju u samo nekoliko klika kursorom na sajtu prodavca ili u aplikaciji za plaćanje, uz najčešće samo jedno unošenje šifre da se transakcija potvrdi. Ovime je izbegnut osećaj kupaca da prilikom plaćanja dele neku svoju značajnu informaciju na Internetu, iako je dobar deo ovih novih platnih rešenja zasnovan upravo na karticama ili brojevima tekućih računa korisnika. Konačno, plaćanje na ovakav način često stvara potrošačima osećaj zadovoljstva i efikasnosti u poslovanju.

Kod online metoda plaćanja značajno je pomenuti da lista nikad nije potpuna, pošto je reč o metodima plaćanja koji su veoma osetljivi na promene tržišnih uslova. Analiza operativnih rešenja pre jedne decenije izgledala bi prilično drugačije u odnosu na današnju listu, uz samo nekoliko rešenja koja su se održala tokom ovog perioda.

Prva online metoda plaćanja svakako je elektronski novac. Ideja elektronskog novca nastala je još pre tri decenije u SAD-u, sa ciljem da jednoga dana elektronski novac zameni papirni i kovani novac, ili barem cirkuliše paralelno sa njime. Elektronski novac nikada nije postao opšte prihvatljiv kao sredstvo plaćanja [6], a poslovni modeli bazirani na njemu doživeli su neuspeh. Pre svega, reč je o jako heterogenoj kategoriji, koja obuhvata funkcionalno različita rešenja. Banka za međunarodna poravnanja [7] u svom izveštaju iz 2000. godine definiše elektronski novac kao sredstva, odnosno vrednost, koja je pohranjena na uređaju koji je u vlasništvu korisnika, bez obzira da li je čuvanje te vrednosti zasnovano na hardverskoj osnovi

(sredstva na kartici uplaćena kao pre-paid) ili na softverskoj osnovi (program za rukovanje elektornskim novcem instaliran na hard disku). Pored tog, Evropska Komisija [8] je u okviru Druge direktive elektronskog novca uključila i tzv. elektornske putničke čekove i elektronske vaučere, onda kada služe opštoj nameni, odnosno opštim plaćanjima.

Prvobitna ideja elektronskog novca kao elektronske gotovine napuštena je krajem devedesetih godina prošlog veka nakon neuspešnosti prvih operativnih rešenja ovog koncepta – DigiCash i Cybercash. Tada se razvija novi koncept tzv. kuponskog elektronskog novca [9] kroz operativna rešenja Flooz i Beenz, koja takođe nisu bila uspešna. Razlog neuspeha ovih kategorija leži u nedovoljnom stepenu prihvatanja, kako od strane poslovnih korisnika tako i od strane kupaca. Početkom 2009. godine stvoren je novi koncept elektronskog novca, ovoga puta ponovo u formi elektronske gotovine, pod imenom Bitcoin. O samom Bitcoinu i neobičnom načinu stvaranja ove elektronske valute (za razliku od svih ostalih koncepta elektronskog novca, Bitcoin se ne stvara uplaćivanjem odnosno kupovinom realne valute; već stvoreni novčići se na ovaj način mogu kupiti, ali samo generisanje novih novčića odvija u kompjuterski intenzivnom kriptografskom postupku poznatom kao „rudarenje“ – [10].) može se posvetiti ceo jedan poseban rad, ali ono što je značajno je, da ni ovaj koncept elektronskog novca, i pored punih 5 godina postojanja, nije široko prihvaćen kao sredstvo plaćanja. Bitcoin je danas mnogo više investiciono sredstvo i sredstvo špekulisanja usled čestih i hirovitih kretanja cene na Internet menjačnicama, nego sredstvo plaćanja.

Opšta ocena koncepta elektronskog novca je da se za sada pokazao kao neuspeh i da nije uspeo da postane široko prihvatljiv i značajno sredstvo plaćanja za elektronsku trgovinu.

Negde početkom 21. veka biva kreirano mnoštvo mehanizama online plaćanja koji nisu zasnovani na elektronskom novcu. Naime, nakon više neuspeha koncepta elektronskog novca, inovatori shvataju da je rešenje u napuštanju ove ideje i stvaranju mehanizama koji bi funkcionisali na bazi realnih valuta, pre svega dolara, i na bazi tekućih računa korisnika ili platnih kartica, kako pred korisnike ne bi bili stavljeni preveliki zahtevi za usvajanje novih i nepoznatih koncepta.

Prva rešenja ovog tipa poznata su kao „e-mail novac“, po tome što su za registraciju i korišćenje zahtevala elektronsku poštu korisnika i jedan aktivan tekući račun ili platnu karticu. U gotovo istom trenutku na tržište ulaze PayPal, Billpoint i PayDirect, kao tri servisa koja nude praktično istu uslugu. Tokom godina PayPal je osigurao dominantnu poziciju i potisnuo ostale konkurente, iako su imali podršku drugih Internet giganta (Billpoint je bio vlasništvo aukcionerskog sajta eBay, a PayDirect pretraživača Yahoo!).

Sušтина funkcionisanja PayPal naloga je da zahteva unos podataka o broju računa ili platnoj kartici samo jedanput, prilikom registracije naloga. Nalog može biti registrovan i bez ovih podataka, ali neće biti potvrđen, i njime neće biti moguće izvršiti plaćanja. Referenca [11] navodi da za potvrđivanje naloga moraju biti uneseni podaci o





kreditnoj kartici ili bankarskom računu koji će biti korišćen kao osnova naloga. PayPal tada proverava vlasništvo nad unetim računom ili karticom tako što naplati nisku sumu (oko 1.5 dolara) sa prijavljenog računa, i zahteva od korisnika da iz izveštaja sa svog računa prekopira 4 cifre koje stignu kao svojevrsna šifra o naplati male sume od strane PayPal-a. Nakon što korisnik prekopira ove cifre na PayPal sajt, sistem vraća naplaćenu sumu korisniku i potvrđuje račun. Svako dalje plaćanje korisnik vrši pozivanjem PayPal naloga (sajtovi koji nude ovu metodu plaćanja to jasno ističu dugmetom „Pay with PayPal“) i upisivanjem šifre za svoj nalog. Nikada više nema potrebu da unosi podatke o svom računu ili kreditnoj kartici, pa nijedan prodavac neće dobiti ove podatke. Ovo je doprinelo povećanom osećanju sigurnosti kod korisnika PayPal-a. Krajem 2013. godine PayPal je imao oko 137 miliona korisničkih naloga, uz dostupnost u 193 zemlje ili teritorije i procesiranje plaćanja u 26 različitih valuta.

CCNow je online servis plaćanja pogodan za male kompanije koje žele da prodaju posredstvom Interneta, ali i da izbegnu proces registracije kod banaka za dobijanje trgovačkog računa koji je neophodan za primanje uplata putem kreditnih kartica. Umesto njih, svoj trgovački račun nudi servis CCNow, koji dobro koje je predmet trgovine otkupljuje od prodavca i preprodaje ga kupcu. Kako [12] navodi, cena koju kupac plaća je cena koju će naplatiti CCNow, dok će prodavac dobiti niži novčani iznos (provizija je oko 9% vrednosti transakcije, s tim što CCNow na sebe preuzima troškove obrade transakcije plaćane kreditnom karticom, tako da je stvarna zarada ovog sistema nešto niža). Servis ne zahteva nikakvu pristupnu proviziju i ne postavlja ograničenja za kompanije koje žele da poredstvom njega prodaju svoju robu, osim što znak CCNow mora stojati uz robu koja se prodaje, jer je sa pravne strane, ovaj servis stvarni prodavac kupcu.

Escrow.com jedini je preostali operativni sistem tzv. deponentskih platnih sistema, jako popularnih početkom 21. veka. Suština rada ovih sistema plaćanja ogleda se u prihvatanju novčanog iznosa kojim kupac plaća transakciju, i čuvanje ovog iznosa na posebnom računu sve do isporuke primljenog dobra. Nakon prijema dobra, kupac potvrđuje prijem i valjanost dobra, a deponentski sistem prosleđuje novac prodavcu. Da bi se izbegla zloupotreba od strane kupca i fiktivnog negiranja isporuke, uslov je da se roba isporučuje preko posrednika koji osigurava robu u transportu i omogućuje praćenje robe prilikom isporuke. Ovakvi uslovi podižu transakcione troškove pa je zbog toga usluga ovog platnog sistema nepraktična za kupovine nižih vrednosti. Kako je sistem usmeren pre svega na zaštitu kupaca, za razliku od drugih sistema kupac (ako nije drugačije dogovoreno sa prodavcem) plaća proviziju eksplicitno, tj. provizija nije uračunata u cenu koštanja pri kupovini.

Digitalni novčanici predstavljaju aplikacije za prenosne ICT uređaje (tablete i smartfone) kojima omogućavaju upravljanje različitim platnim karticama putem ovih uređaja. Po načinu rada najviše podsećaju na sisteme „e-mail novca“ jer zahtevaju najmanje jednu aktivnu platnu karticu da bi funkcionisali. Princip rada [13] je takav da digitalni novčanik simulira fizički novčanik iz realnog sveta

– ne stvara novu digitalnu monetarnu vrednost, već samo skladišti podatke o karticama korisnika – debitnim, kreditnim, ali i karticama lojalnosti i nagradnim kuponima. Koristeći ovaj novčanik, korisnik može plaćati online ali i offline – uz pomoć nove NFC tehnologije koja se ugrađuje u terminale prodajnih punktova, plaćanje se može izvršiti aktiviranjem aplikacije digitalnog novčanika i prostim dodirom telefona i terminala. Svoje aplikacije za digitalne novčanike dizajnirali su Internet gigant Google kroz Google Wallet, a tokom 2013. godine i kartičarske institucije Visa i MasterCard kroz V.me by Visa i MasterPass novčanike. Odličan primer da za uspeh ovog poslovnog modela je i švedski sistem iZettle [14], koji je posle Skandinavije počeo da se koristi i u Velikoj Britaniji i Brazilu [15]. Digitalni novčanici su najmlađi od svih pobrojanih online platnih rešenja i za sada su mnogo bolje prihvaćeni u offline plaćanjima nego online kupovinama, ali se očekuje rast njihovog prisustva u elektronskoj trgovini.<sup>2</sup>

Govoreći o opštoj oceni online metoda plaćanja, može se zaključiti da je lista aktuelnih metoda promenljiva, jer dok se stvaraju novi platni mehanizmi, nestaju postojeći koji nisu naišli na široku prihvatljivost klijenata. Čak i oni sistemi koji su ostali funkcionalni duži vremenski period, poput PayPal sistema, prinuđeni su da konstantno inoviraju, da bi odgovorili na promenljive zahteve korisnika. Generalni zaključak je da su online platne metode doprinele povećanju obima elektronske trgovine i njenoj široj prihvatljivosti.

## STANJE I PERSPEKTIVE ELEKTRONSKE TRGOVINE U SRBIJI

Kada govorimo o stanju elektronske trgovine u Srbiji, analiza se može izvršiti na dva različita nivoa – na unutrašnjem i na spoljnom planu. Analiza na unutrašnjem planu podrazumeva prikaz stanja domaće elektronske trgovine, gde se i kao kupci i kao prodavci javljaju fizička i pravna lica koji su rezidenti Srbije. Shodno tome, analiza spoljne elektronske trgovine uključuje nerezidente Srbije kao kupce ili kao prodavce dobara.

Analizom domaće elektronske trgovine u Srbiji utvrđena su tri različita obrasca: trgovina putem aukcijskih sajtova, trgovina putem društvenih mreža, i prodaja po-pusta preko Interneta.

Uspeh poslovnog modela aukcijskih sajtova u svetu pozitivno se odrazio i na Srbiju. U veoma kratkom vremenskom periodu u Srbiji je sa radom počelo više Internet prodavnica koje su poslovni model preuzele od svetski dominantnog sajta u ovoj oblasti eBay. Među konkurencijom se izdvojio Limundo, koji je zadnjih nekoliko godina najposećeniji i najprometniji domaći aukcijski Internet sajt. Limundo je poslovni model u potpunosti preuzeo od sajta eBay – eksponati izloženi za prodaju su predmet aukcijskog nadmetanja, pri čemu su vidljivi aktuelna cena i vreme preostalo do kraja nadmetanja, ne i do koje je cene korisnik koji drži aktuelnu ponudu spreman da ide. Za-interesovani moraju dati bolju ponudu od aktuelne ukoliko žele da se nadmeću za kupovinu. Kako eBay u svojoj

2 Videti stranicu Najčešća pitanja na sajtu Visa za informacije koji online trgovci prihvataju V.me by Visa kao metod plaćanja





ponudi ima i „Buy it Now“ opciju, odnosno kupovinu po fiksnoj ceni bez aukcije, Limundo je osmislio poseban servis – Kupindo, za kupovinu odnosno prodaju po fiksnoj ceni. Kao i na sajtu eBay, prodavci mogu biti i fizička lica koja nude svoje antikvitete ili polovne stvari na prodaju, a preuzet je i sistem ocenjivanja partnera u transakciji, odnosno davanje pozitivne ili negativne ocene na osnovu ispunjenja preuzetih obaveza.

Drugi poslovni model je trgovina putem društvenih mreža. Veliki potencijal društvenih mreža u Srbiji, naročito Facebook-a, mada u poslednje vreme i Twitter-a, iskorišćen je za direktni marketing prodavaca, koji vrlo lako mogu targetirati ciljanu grupu potrošača. Stvaranjem Facebook stranice, cilj je da se privuku početni korisnici koji će označiti „like“ dugme na stranici što znači da im se stranica sviđa, čime će prihvatiti da vide njene kasnije objave. Na stranici se zatim reklamiraju proizvodi za prodaju, a zahvaljujući početnim korisnicima – koji proizvode komentarišu ili dele na svojim profilima – sadržaj postaje viralan<sup>3</sup>, jer sada i drugi korisnici vide ove sadržaje i žele da posete stranicu. Na taj način je postignut efekat ekonomije obima u reklamiranju, a vrlo dostupni su i svi podaci vezani za samo naručivanje ili plaćanje proizvoda – sve što nije jasno, korisnik može da pita postavljanjem komentara ili privatne poruke, i da brzo dobije odgovor. Na ovaj način se najčešće vrši prodaja garderobe i obuće, pri čemu dominiraju prodavci koji oglašavaju prodaju navodno dizajnerske garderobe. Primera radi, AVIA Moda, koja je najveći primer prodaje preko društvenih mreža, krajem februara 2014. godine ima Facebook stranicu sa 256 000 „sviđanja“.

Prodaja popusta je postala veoma popularan vid elektronske prodaje u Srbiji tokom poslednjih godina. Filozofija prodaje popusta ogleda se u tome da jedna firma, koja se bavi prodajom popusta, napravi ugovore sa što više drugih firmi – koje prodaju različite proizvode ili pružaju različite usluge – kojima stiče pravo da proda svojevrсни vaučer kojim se proizvodi ili usluge firmi sa kojima je sklopila ugovore dobijaju uz popust. Kupac plaća vaučer kojim kupuje pravo na proizvod ili uslugu sa popustom, firma prodavac popusta naplaćuje proviziju od plaćenog iznosa, dok preostali iznos (cena sa popustom umanjena za proviziju) ide firmi prodavcu proizvoda ili usluge. Ovo je poslovni model koji naizgled zadovoljava sve tri strane – kupac je platio nižu cenu nego inače, prodavac plasirao proizvod ili uslugu, uz nižu cenu, ali osigurava svoje prisustvo na tržištu i uz adekvatan kvalitet privlači klijente za period kada će napustiti prodaju uz popust, dok je firma prodavac popusta zaradila proviziju. Kada govorimo o tipovima proizvoda, preko popusta se najčešće mogu kupiti obroci u restoranima, kozmetičke i frizerske usluge, ili smeštaj u odmaralištima van sezone.

Svaki od ovih različitih poslovnih modela povlači i različiti metod plaćanja, mada treba naglasiti da kod do-

maćeg aspekta elektronske trgovine nema dominantnog načina plaćanja. Metode plaćanja koje se koriste u domaćoj elektronskoj trgovini mahom spadaju u doment tradicionalnih metoda plaćanja. Dakle, izbegava se ne samo korišćenje elektronskih sistema plaćanja, već veoma često i upotreba kartica. Razloga za to je više – izbegavanjem složenijih mehanizama plaćanja povećava se dostupnost proizvoda, ali se i izbegava procedura za dobijanje trgovačkog računa u bankama koji bi mogao da prihvata plaćanja karticom. Konačno, izbor mehanizma plaćanja zavisi i od odnosa prema regulaciji.

Limundo u početku kao opciju plaćanja nudio jedino offline plaćanje uplatnicom u banci, pri čemu se novac uplaćivao na račun prodavca. Umesto toga, Limundo od skoro nudi novu opciju plaćanje – tzv. Limundo cash. U pitanju nije elektronski novac, jer je prihvatljiv samo na Limundo, takođe se saldo mora dopuniti za svaku transakciju pojedinačno. Dopuna se vrši u pošti ili u bankama, može se izvršiti i od kuće putem e-bankinga. Prednost koju daje Limundo cash je ta da je novčani iznos uplaćen za vrednost transakcije, ali ne prelazi na račun prodavca sve dok kupac ne potvrdi prijem. Kada prodavac označi da je poštom poslao predmet trgovine, kupac može odobriti prelazak novca na račun prodavca, ili sačekati da isporuke stigne. Kada paket stigne, ukoliko kupac da pozitivnu ocenu prodavcu, novac će automatski biti prebačen (kupac to može i dalje uraditi ručno, bez davanja pozitivne ocene). Ukoliko prodavac ne pošalje predmet trgovine u roku od četiri radna dana od dana uplate Limundo cash-a, kupovina se poništava, a sredstva ostaju spremna za neku sledeću trgovinu [16]. Ovom metodom može se platiti isključivo transakcija prodavcu, ali ne i poštanski troškovi koji se plaćaju prilikom preuzimanja proizvoda.

Prodaja preko društvenih mreža po pravilu kao metodu plaćanja prihvata plaćanje po isporuci. Naručivanje proizvoda vrši se na samoj društvenoj mreži ili preko kontakt telefona. Isporučka se najčešće vrši u roku od 24 časa preko kurirskih službi, koje naplaćuju prilikom isporuke i proizvod i poštarinu. Poštarina je najčešće fiksna za sve proizvode. Ovaj način plaćanja, iako sa tehničkog aspekta najnesavršeniji, potpuno odgovara ovom poslovnom modelu – Srbija je relativno mala zemlja, a prodavac ima sporazum sa kurirskim službama. Još jedan važan faktor koji utiče na izbor ove metode plaćanja je što omogućava izbegavanje evidencije plaćanja. Prodavci koji se javljaju u ovom slučaju vrlo često uopšte nisu registrovane firme, ili nisu registrovane za tu delatnost. Na ovaj način omogućava se da razviju efikasnu trgovinsku mrežu a da izbegnu knjigovodstvo i obavezu plaćanja PDV-a državi.

Što se tiče popusta, najuspešniji sajt u ovom domenu su Popusti.rs, mada danas postoji više sajtova iste namene. Korisnik se najpre registruje na sajtu, nakon čega može odabrati popust. U početku je jedini prihvatljiv mehanizam plaćanja bilo plaćanje uplatnicom u banci, čime je kupovina kompletirana offline. Kao poseban metod plaćanja prihvatljiv upravo kod kupovine popusta danas postoji servis Qvoucher. U pitanju je elektronski vaučer, koji se može kupiti uplatom na račun firme Lanus iz Beograda, kreatora ovog elektronskog vaučera, ili uplatom na kioscima na kojima je moguće dopuniti pripejd mobilni telefon.

3 Viralni marketing je termin koji označava marketinške aktivnosti na društvenim mrežama koje za cilj imaju povećavanje svesti o postojanju brenda ili povećanje obima ponude i prodaje već pozicioniranog brenda. Sam termin viralnosti označava lančano širenje sadržaja od korisnika do korisnika, poput načina širenja kompjuterskih virusa. Danas su razvijene mnoge strategije stvaranja i eksploataisanja viralnih sadržaja.



Ovakav vid dopune moguć je u svim većim mestima u Srbiji [17]. Ideja je da se transakcije vezane za kupovinu popusta mogu završiti na efikasan način, putem Interneta i bez upotrebe platnih kartica. Ovo je veoma bitno za one ciljne grupe koje nemaju uslove za posedovanje platnih kartica (recimo studenti, koji su procentualno gledano grupa koja ima najveći pristup Internetu prema podacima Republičkog zavoda za statistiku iz 2013. godine).

Od proleća 2013. godine PayPal sistem je svoju ponudu proširio i na Republiku Srbiju, pa tako danas korisnici koji imaju kartice izdate od strane srpskih banaka mogu registrovati svoj nalog i obavljati kupovinu uz pomoć ovog servisa. Ovaj sistem postaje tako dominantan metod plaćanja i u Srbiji kada je reč o spoljnjem segmentu elektronske trgovine. Problem koji je nastao je izostanak kompletne ponude PayPal usluga za Srbiju. Naime, kao i za većinu zemalja u razvoju (tako npr. i za Kinu), PayPal ne omogućava svojim dolaskom kompletnu uslugu, već na početku uvodi određena ograničenja. Tako je u Srbiji od samog početka rada aktuelno ograničenje prijema sredstava putem PayPal naloga, što u praksi znači da se ovaj sistem može koristiti za elektronsku kupovinu, ali ne i za prodaju. U praksi se na osnovu iskustava korisnika iz Srbije pokazalo da je nemoguće prihvatiti plaćanja ovim metodom prilikom prodaje na eBay-u, iako sama prodaja nije nelegalna i može biti plaćena nekim drugim elektronskim sistemom plaćanja. Ovo ipak smanjuje konkurentnost srpskih prodavaca, jer eBay osnovnim podešavanjima sva plaćanja usmerava na PayPal, pa često ostali učesnici ne koriste nijedan drugih metod plaćanja.

Dolazak sistema PayPal povećao je obim elektronske trgovine sa inostranstvom u Srbiji. Uprava carina Srbije [18] je saopštila krajem oktobra 2013. godine da je za 6 meseci od dolaska ovog sistema u Srbiju broj pošiljaka prispelih iz inostranstva povećan za oko 50% u odnosu na isti period prethodne godine. Tako je samo u carinskom centru Novi Sad za 6 meseci pristiglo 15500 paketa plaćenih pomoću PayPal sistema, za koje je naplaćeno 10,5 miliona dinara uvoznih dažbina. Carinska politika u elektronskoj trgovini Republike Srbije propisuje da su pošiljke male vrednosti (do 70 evra) koje građani dobijaju od fizičkih lica iz inostranstva oslobođene svih uvoznih dažbina (PDV-a i carine), dok su pošiljke male vrednosti (do 50 evra) koje su naručene iz inostranstva od pravnog lica oslobođene carinskih dažbina, ali podležu naplati PDV-a.

Može se zaključiti da je dolazak sistema PayPal najviše doprineo povećanju uvoza direktno od strane fizičkih lica, ali ne i izvozu iz Srbije. Tokom poslednjih godinu dana bilo je čak negativnih primera, da su preduzetnici iz Srbije morali da odustanu od izvoza putem Interneta (primer poslovanja kompanije WTF Jeans)<sup>4</sup>, jer su nailazili na velike probleme prilikom naplate prodate robe, kako kod odabira metode plaćanja, tako i u odnosima sa državnim institucijama. Do rasta elektronskog izvoza iz Srbije je ipak došlo, ali u sferi usluga, i uz pomoć drugog metoda elektronskih plaćanja. Reč je o obavljanju određenih aktivnosti na daljinu, najčešće programerskih poslova putem Interneta za inostranog poslodavca, uz prijem plaćanja

posredstvom sistema Skrill (ranije Moneybookers). Ovaj sistem nudi virtuelni bankarski račun, za koji se može i Skrill debitna kartica koja funkcioniše na svim bankomatima koji prihvataju Mastercard kartice. Uz pomoć ove kartice može se podizati novac direktno sa Skrill računa.

Veliki svetski sajtovi poput Elance.com služe kao mesto gde poslodavci traže radnike za obavljanje određenih aktivnosti, a potencijalni radnici mogu ostaviti svoje podatke i prijaviti se na oglase. Iako se najviše poslova vezuje za domen programiranja, vrlo su traženi i radnici za dizajn, rad u call centrima, prevodenje, prepisivanje i prepričavanje tekstova ili kreativno pisanje (sastavljanje govora, pozdravnih elektronskih poruka ili čestitki). U poslednjih 2 do 3 godine ovo postaje veoma prisutan oblik zapošljavanja u Srbiji, pa radnici iz Srbije postaju veoma prisutni na ovakvim sajtovima, i vrlo traženi.

## ZAKLJUČAK

Postojanje različitih elektronskih sistema plaćanja opravdano je ukoliko postoji ekonomska isplativost. Tokom zadnjih petnaestak godina više različitih sistema je nakon početnog uspeha moralo da prestane sa operacijama usled nedovoljne upotrebe od strane korisnika. U budućnosti će najverovatnije postojati manji broj dominantnih sistema, svaki sa svojom tržišnom nišom, uz najverovatnije i dalje visok stepen prisustva kreditnih kartica kao metode plaćanja, i verovatno jednog ili nekoliko oblika elektronskog novca koji će biti masovno prihvatljivi. Čak i da to ne bude Bitcoin kao trenutno aktuelni koncept, realno je očekivati da u narednih 5 do 10 godina barem jedan sistem elektronskog novca zadovolji ključne uslove korisnika i prodavaca za širu upotrebu.

Za promenu postojećeg stanja elektronske trgovine u Republici Srbiji trebalo bi pre svega trebalo formirati Agenciju za Internet na nacionalnom nivou, koja bi regulisala sva pitanja, od privatnosti do nadležnosti u prodaji putem Interneta. Ovakvo telo bi delimično osiguralo poverenje korisnika u funkcionisanje elektronske trgovine. Trenutna situacija, u kojoj se sa propisima kasni za tako dinamičnim kategorijama kakve su Internet okruženje i poslovanje, ne daje dobre osnove za razvoj delatnosti baziranih na Internetu. Pozitivna stvar bila bi rešavanje pitanja prijema sredstava putem PayPal sistema, što bi olakšalo izvozne delatnosti i dalo sigurnosti onim preduzetnicima koji planiraju da se okrenu poslovanju sa inostranstvom.

## Projekat

Ovaj rad je pisan kao deo projekta Unapređenje javnih politika u Srbiji u funkciji poboljšanja socijalne sigurnosti građana i održivog privrednog rasta, broj projekta 47004

## LITERATURA

- [1] <http://pages.ebay.com/help/policies/user-agreement.html> (datum pristupa sajtu: 03.03.2014.)
- [2] <http://www.gartner.com/newsroom/id/2610015> (datum pristupa sajtu: 20.02.2014.)

4 Pogledati <http://www.blic.rs/Vesti/Ekonomija/402694/Drzava-sa-botira-izvoz-robe-preko-interneta>



- [3] <http://www.emarketer.com/Article/Global-B2C-Ecommerce-Sales-Hit-15-Trillion-This-Year-Driven-by-Growth-Emerging-Markets/1010575> (datum pristupa sajtu: 18.02.2014.)
- [4] <http://www.emarketer.com/Article/Retail-Ecommerce-Set-Keep-Strong-Pace-Through-2017/1009836> (datum pristupa sajtu: 18.02.2014.)
- [5] D. Sorkin, "Payment methods for consumer-to-consumer online transactions", Akron Law Review, Vol. 30, No. 1, 2001, pp.1-30
- [6] E. Vuksanović, (2009) Elektronski sistemi plaćanja, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu
- [7] Bank for international settlements (2000), Survey of electronic money development, Bank for international settlements library and press, Basel
- [8] European Commission (2009) Directive 2009/110/EC on the taking up, pursuit and prudential supervision of business of the electronic money institutions, Official Journal of European Union, L series
- [9] R. Guttmann (2003) Cybercash – The coming era of electronic money, Pallgrave Macmillan, New York
- [10] S. Nakamoto, Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, December 2008, online available at <http://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>
- [11] A. G. Gonzales, "PayPal: Legal status of C2C payment system", Computer Law and security report, Vol. 20, No. 4, 2004, pp. 293-300
- [12] V. Vasković (2007) Sistemi plaćanja u elektronskom poslovanju, Fakultet organizacionih nauka, Beograd
- [13] K. V. Tu, "Regulating The New Cashless World", Alabama Law Review, Vol. 65, No. 1, 2004, pp. 77-138
- [14] P. Cohan, "iZettle Lets Europe's Mom-and-Pops Take Chip-Cards", Forbes, October 19th 2011.
- [15] J. Best, iZettle launches Square-style mobile payments in the UK, ZDNet, November 7th 2012.
- [16] <http://www.limundo.com/Pomoc/Limundo-Cash/1497#2> (datum pristupa sajtu: 25.02.2014.)
- [17] <https://www.qvoucher.rs/maps/gde-kupiti-qvoucher.php> (datum pristupanja sajtu: 28.02.2014.)
- [18] Uprava carina Republike Srbije (2013) Carinska politika i elektronska trgovina u Srbiji, 16. Oktobar, dostupno: <http://www.upravacarina.rs/lat/Stranice/Vest.aspx?ListItemID=640>

## ALTERNATIVE PAYMENT MECHANISMS IN ELECTRONIC COMMERCE

### Abstract:

The topic of this paper is the potential impact of different payment mechanisms to the success of the electronic commerce business model. In the context of this research a comparative analysis of various electronic payment systems will be conducted. The focus of the entire research will be particularly on Serbia, in order to identify key issues on development of electronic commerce in this market and to consider the possibility of creating the conditions for improving the prospects of development by removing them. Results of the research are that in Serbia there is not a dominant electronic payments mechanism, that participants in the electronic commerce avoid electronic payment methods and use traditional ones when possible, and that, along with other factors, this contributes significantly to slower acceptance of electronic commerce.

### Key words:

electronic commerce,  
payment systems,  
Internet,  
PayPal.





## SPORT I SAVREMENE TEHNOLOGIJE: UPOTREBA NOVIH MEDIJA U SPORTU

**Jovan Šurbatović**

Visoka sportska i zdravstvena škola

### Abstract:

Presudnu ulogu u promociji sporta kao fenomena koji je obeležio XX vek i čija popularnost svakodnevno pomera granice, imali su mediji masovnih komunikacija. Zahvaljujući razvoju elektronskih medija i ekspanziji novih komunikacionih tehnologija sport postaje planetarno dobro, a industrija sporta jedan od najunosnijih globalnih biznisa. U današnje vreme, sve značajniju ulogu u promociji sporta, razmeni informacija i prenošenju poruka imaju nove tehnologije i novi informacioni kanali: internet web portali, društvene mreže, mobilna telefonija i sl. Vodeći sportski klubovi su vrlo brzo shvatili značaj i mogućnosti novih medija, a posebno korišćenja društvenih mreža kao moderan, visoko prihvatljiv, interaktivan i kredibilan kanal komunikacije sa navijačima.

### Key words:

sport,  
klubovi,  
mediji,  
internet,  
društvene mreže.

## UVOD

Sport, sam po sebi, ima izuzetnu promotivnu snagu, ali je tek posredstvom medija koji prenose informacije, pre svega, sliku i zvuk, dostigao neslućene razmere svetske popularnosti. Zahvaljujući razvoju televizije i ekspanziji komunikacionih tehnologija najuspešniji sportisti današnjice postali su globalne mega zvezde i „pokretne reklame“, čija se lična bogatstva mere stotinama miliona evra. Putem televizijskih signala globalne sportske događaje prati više od polovine stanovnika sveta. Industrija sporta danas najznačajnije prihode ostvaruje upravo od prodaje televizijskih prava, a uticaj medija je toliki da se i najveća sportska takmičenja pomeraju i usklađuju sa mogućnostima TV emitera.

## ULOGA MEDIJA U RAZVOJU SPORTA

Uloga medija u sportu prvenstveno je *informativna*, jer nas obaveštava o sportskim događajima koji se odvijaju širom sveta. Istovremeno je i *promotivna*, u smislu afirmacije sportskih vrednosti i uopšte sporta kao važne društvene oblasti. U današnje vreme uloga medija sve više je i *ekonomska*, jer upravo mediji generišu najveće prihode u sportu, veće i od sponzora [1].

Veliku ulogu u istoriji razvoja sporta imali su štampani mediji (prve novine su izveštavale o sportskim događaji-

ma još krajem XIX veka), zatim radio stanice, a kasnije i televizije. Danas živimo u eri direktnih prenosa, multiprenosa i *web* prenosa sa emitovanjem slike i zvuka u HD i 3D tehnologiji. Informacije sa svih meridijana dostupne su nam u istom trenutku kada se i dese, a iz mesta u kojem boravimo možemo kvalitetno da pratimo sva dešavanja u svetu sporta.

Najkomercijalniji sportski događaji u svetu sporta današnjice, a ujedno i najveći sportski brend događaji su Super Bowl (*Super Bowl*), Letnje olimpijske igre, Svetsko prvenstvo u fudbalu, MLB liga (*Major League Baseball*), UEFA Liga šampiona, Zimske olimpijske igre itd [2]. TV spot u trajanju od 30 sekundi za vreme finalne utakmice Superboulda plaćen je 4 miliona dolara, dok su TV prava na mečeve američkog fudbala (2014-2022) prodana za 39,6 milijardi dolara [3].

Finansijski doprinos medija vidi se i na primeru olimpijskog pokreta. Prema podacima MOK-a (*Olympic marketing fact file 2014*), u periodu 2005-2008, TV prava su donela 2,57 milijardi dolara prihoda, što je gotovo 50% od ukupnog prihoda koji je iznosio 5,45 milijardi dolara. Za period 2009-2012, prihod od TV prava je iznosio 3,85 milijardi dolara, dok je top program sponzorstva donosio 950 miliona dolara. U tabeli 1. prikazan je trend rasta prihoda od prodaje televizijskih prava za Olimpijske igre u periodu od 1960. godine i Igara u Rimu pa sve do Olimpijskih igara u Londonu 2012. godine.





Tabela 1. Prihodi od TV prava za Olimpijske igre,  
IOC Marketing Media Guide 2014

OLIMPIJSKE IGRE	PRIHODI OD TV PRAVA (u milionima dolara)
RIM 1960	1,2
TOKIO 1964	1,6
MEKSIKO SITI 1968	9,8
MINHEN 1972	17,8
MONTREAL 1976	34,9
MOSKVA 1980	88,0
LOS ANĐELES 1984	286,9
SEUL 1988	402,6
BARCELONA 1992	636,1
ATLANTA 1996	896,3
SIDNEJ 2000	1.331,6
ATINA 2004	1.494,0
PEKING 2008	1.739,0
LONDON 2012	2.569,0

Međunarodni olimpijski komitet (MOK) je u najavi Olimpijskih igara u Londonu 2012. godine u publikaciji *IOC Marketing Media Guide 2012* prezentovao sledeće podatke:

- ♦ potencijalni globalni auditorijum je 4,8 milijardi gledalaca;
- ♦ TV prava tokom Olimpijskih Igara pokrivaju 5.600 sati programa;
- ♦ broj akreditovanog personala iz sektora medija: 13.000 ljudi;
- ♦ Olimpijske igre se prenose u više od 200 zemalja;
- ♦ londonske Igre po prvi put će koristiti 3D tehnologiju za žive prenose – biće proizvedeno 230 sati programa;
- ♦ po prvi put Igre će se prenositi uživo preko *youtube*-a ([www.youtube.com/olympics](http://www.youtube.com/olympics)) u 64 zemlje, odnosno za teritorije Azije, subafrike i podсахarskih zemalja;
- ♦ broj kamera na borilištima: 1.000;
- ♦ broj 3D kamera: 33;
- ♦ *High Super Slow Motion* kamere: 40;
- ♦ nosioci TV prava: 33.

Više je nego očigledno da mediji masovnih komunikacija promovišu sport na najbolji mogući način, povećavaju interesovanje za omiljene klubove, ali i manje atraktivne sportove. Navijači se sve više identifikuju sa klubovima, a mediji postaju globalni stadion savremenog sporta [4]. Akteri u industriji sporta, i učesnici i konzumenti, na taj način se informišu o svim sportskim dešavanjima. Uspeh koji se ostvari na sportskom borilištu, pravu snagu i značaj dobija tek kad se adekvatno medijski eksploatiše. Klubovi širom sveta, shvatajući značaj medija, sve veću pažnju

posvećuju izgradnji kvalitetnih odnosa sa njima, kao i mogućnostima za ubiranje velikih prihoda.

Prodaja televizijskih prava predstavlja najveći izvor prihoda fudbalskih klubova širom Evrope. Analitičari *Deloitte* u godišnjoj studiji *Football Money League 2011*, ističu da 20 najvećih evropskih klubova zahvaljujući TV pravima godišnje ostvare 1,9 milijardi evra ili 44% od ukupnih prihoda. Mančester junajted je, na primer, u sezoni 1996/97. ostvario ukupan prihod od 134 miliona evra, od čega je prodaja TV prava donela 19 miliona evra, što je činilo 14% od ukupnog prihoda. U sezoni 2009/10, ukupan prihod kluba je porastao tri puta – 350 miliona evra, dok su prihodi od prodaje TV prava porasli čak sedam puta i iznosili su 128 miliona evra, odnosno 37% od ukupnih prihoda. Sedam od 20 najbogatijih fudbalskih klubova na svetu imaju prihod od TV prava koji je veći od 50%. Kod italijanskih klubova je udeo učešća prihoda od prodaje TV prava u strukturi ukupnih prihoda najveći i iznosi čak i do 60%. Zahvaljujući novom ugovoru o prodaji TV prava za mečeve Premijer lige koji je na snazi od sezone 2013/2014 vrednom 3 milijarde funti za sledeće tri godine (70% većem od prethodnog), svaki klub pojedinačno inkasiraće između 20 i 30 miliona funti godišnje. U isto vreme i Bundesliga je objavila novi ugovor o prodaji TV prava veći za 50% od dotadašnjeg, tako da se očekuje da će u godinama koje slede učešće od prodaje TV prava biti sve značajnije u odnosu na druge prihode koje ostvaruje evropska industrija fudbala (komercijalni ugovori, sponzorstva, prodaja ulaznica, marketing, merčendajzing...).

Međutim, pored prodaje TV prava za prenose fudbalskih utakmica, klubovi su u isto vreme osnivali i sopstvene televizijske stanice. Prvi klub koji je lansirao TV kanal bio je Mančester junajted 1998. godine, a potom su isto uradili Barselona i Real Madrid – 1999, Roma, Inter i Milan – 2000, Čelsi – 2002, pa zatim Seltik i Glazgov Rendžers 2004. godine. Danas, svi značajniji evropski klubovi imaju sopstvene televizijske kanale sa specijalizovanim programima.

Najnoviji trendovi pokazuju da klubovi u saradnji sa telekomunikacionim kompanijama lansiraju tzv. *multi-channel* platforme u kojima se koriste ponude novih medija – *video stream* za mobilne aparate: telefone, *pad*-ove, laptopove i mobilne računare. U saradnji sa kablovskim i satelitskim TV provajderima nude se različite forme i sadržaji TV programa – direktan prenos, intervjui, arhivski snimci, video analize itd.

Fudbalski klubovi, iz faze kada su bili samo „objekti“ ili „predmeti“, prelaze u novu fazu kada postaju „subjekti“, tako što oni sami postaju kreatori određenih sadržaja i programa. Slobodno se može reći da su na taj način i sami klubovi postali novi mediji.

## NOVI MEDIJI U SPORTU - DRUŠTVENE MREŽE

Sve značajniju ulogu u promociji sporta, razmeni informacija i prenošenju poruka imaju nove tehnologije i novi informacioni i komunikacioni kanali (Internet *web* portali, društvene mreže, mobilna telefonija...). Razvoj *Pay TV*-a omogućio je, zahvaljujući kapacitetima TV prenosa, živom prenosu, analizama i specijalnim programi-



ma „24/7“, da sport uopšte, a posebno fudbal kao najpopularnija sportska grana, postane ne samo deo programa, nego i generator prihoda.

U novije vreme sve je veći uticaj elektronskih i novih medija. Sportske vesti i sadržaji se najviše prate preko televizije, ali i interneta, mobilnih aplikacija, društvenih mreža i specijalizovanih sportskih programa. Klubovi su vrlo brzo shvatili značaj i mogućnosti novih medija, a posebno korišćenje društvenih mreža kao moderan, visoko prihvatljiv, interaktivan i kredibilan kanal komunikacije.

Najveći broj registrovanih korisnika imaju: *Facebook* sa 900 miliona članova, *Twitter* 310 miliona, *LinkedIn* 250 miliona i *Pinterest* 150 miliona [5]. Broj društvenih mreža, kao i broj njihovih članova svakodnevno se uvećavaju.

Najčešći motivi za participaciju u društvenim mrežama su:

- ♦ osećaj za pripadnost određenoj grupi (za navijače i simpatizere to je klub koji vole);
- ♦ mogućnost za razmenu mišljenja i stavova sa ljudima;
- ♦ razmena informacija (tekstova, slika, video i audio materijala);
- ♦ brzina širenja informacija;
- ♦ susret sa prijateljima/mogućnost nalaženja istomišljenika;
- ♦ prijateljstvo sa drugim, nepoznatim ljudima;
- ♦ ponovo povezivanje sa starim prijateljima;
- ♦ održavanje kontakata sa porodicom i prijateljima;
- ♦ sloboda izražavanja u nedostatku „face to face“ kontakta;
- ♦ zadovoljstvo zbog kvalitetno provedenog vremena;
- ♦ zabava;
- ♦ davanje saveta/edukacija;
- ♦ traženje pojedinih informacija;
- ♦ uspostavljanje poslovnog kontakta;
- ♦ promocija kompanije i biznisa.

Prema podacima kompanije Fejsbuk sa početka 2014. godine - Top 21 društvena mreža ima 5,7 milijardi profila korisnika, dok je veličina globalne populacije krajem 2013. godine bila 7,2 milijarde stanovnika. Samo 34,3% svetske populacije ima pristup internetu, a osnivač Fejsbuka Mark Cukerberg predviđa da se korišćenje društvenih mreža duplira svakih 18 meseci. On iznosi i podatak da je prosečan broj lajkova koje korisnici komentarišu i dele svakog meseca u 2013. godini čak 89 milijardi [6].

Ista kompanija prezentovala je i podatke o najvećem broju korisnika – članova ove društvene mreže po zemljama. U tabeli 2. prikazan je najveći broj *Facebook* članova iz sedam različitih država.

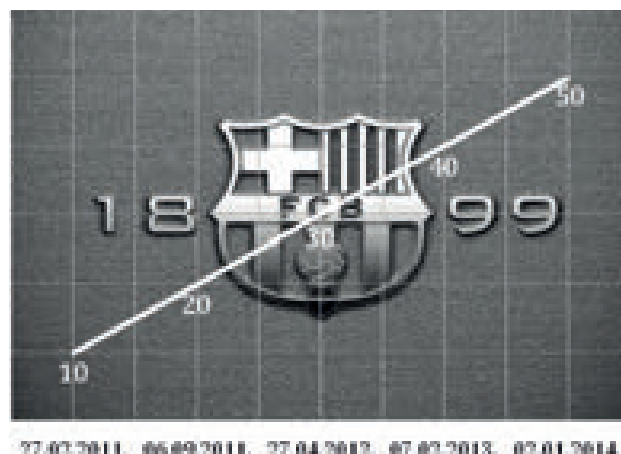
Mnogi globalni sportski klubovi - brendovi objavljuju podatke o broju navijača i pratilaca na društvenim mrežama, a neki od njih dostižu broj od nekoliko miliona, pa čak i više desetina miliona fanova. *Facebook* je startovao sa novim displejom pod nazivom *Talking about this*, sa idejom da se pomoću tzv. *Engagement Ratio* – ER dobije procenat fanova koji su u interakciji sa tom stranom. Po procenama PR stručnjaka i analitičara, tri najveća evropska fudbalska kluba na svetu: Real Madrid, Barselona i

Mančester junajted imaju skoro 3,5% ukupne baze sa preko 20 miliona fanova. Međutim, rast broja fanova je toliko rapidan da se ovakva predviđanja, kao i zvanični podaci gotovo svakoga dana fantastično uvećavaju.

Tabela 2. Top 7 zemalja sa najvećim brojem *Facebook* članova

ZEMLJA	Broj FACEBOOK članova
SAD	160.372.040
BRAZIL	67.886.280
INDIJA	62.615.300
INDONEZIJA	47.926.500
MEKSIKO	32.849.260
TURSKA	31.771.120

FK Barselona je samo u periodu od januara do juna 2011. godine povećala broj fanova za 16% i dostigla ukupan broj od 17 miliona. U navedenom periodu, na zvaničnoj veb strani kluba dnevno je u proseku bilo 65.527 „lajkera“. Početkom 2014. godine FK Barselona je objavila zvaničan podatak da klub ima 50 miliona fanova koji prate klupske aktivnosti putem *Facebook*-a (Slika 1) [7].



Slika 1. Trend rasta *Facebook* fanova FK Barselona (u milionima), 2014.

„Navijači su najveća vrednost klubova“ – činjenica je koja je opšteprihvaćena, ali to nikako ne znači da se broj navijača poklapa sa onima koji preko socijalnih mreža izražavaju simpatije prema igračima ili im se klubovi dopadaju.

Konsalting kompanija *Energize 2.0* objavila je pregled top 20 klubova na *Facebook* stranici (Tabela 3).

Klubovi su vrlo brzo sa faze prikupljanja broja članova prešli na viši nivo – Šta možemo da ponudimo fanovima? Šta oni o tome misle? Kako da budemo bolji?

Real Madrid je u septembru 2009. godine lansirao digitalnu platformu sa nazivom *MyMadrid* kao multijezičku društvenu zajednicu [8]. Za vrlo kratko vreme dostignut je impresivan broj od 150.000 *download*-ova. Kreatori ideje su izjavili: „Mi želimo da *MyMadrid* bude mesto kontakta svih naših madridista, koji žele da uživaju u madridista iskustvu“.



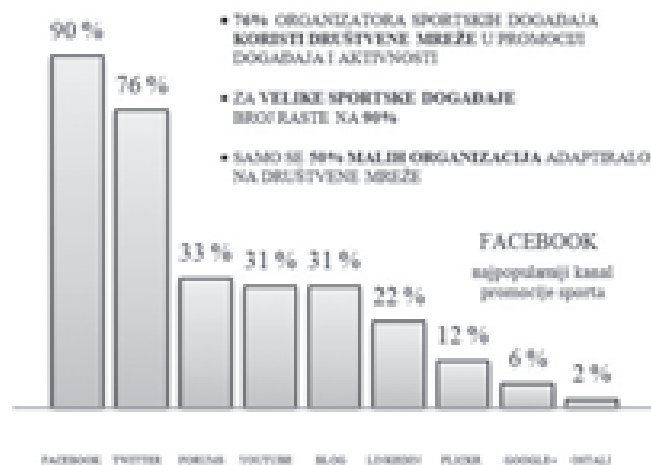
Tabela 3. Top 20 evropskih klubova – trend Facebook poseta, jun 2011.

	KLUB	Broj lajkera u mil.	% rasta mart-april	% rasta april-maj	% rasta maj-jun	Dnevni prosek
1.	BARCELONA	16,9	21	16	16	75.103
2.	MANČESTER J.	15,9	18	14	17	73.821
3.	REAL MADRID	15,5	19	17	15	66.318
4.	ARSENAL	6,5	12	10	12	22.941
5.	LIVERPUL	6,1	16	8	11	19.107
6.	ČELSI	6,0	15	11	13	22.878
7.	MILAN	4,4	18	16	14	18.015
8.	JUVENTUS	1,7	-	-	47	47.788
9.	BAJERN M.	1,5	29	16	13	5.574
10.	OLIMPIK M.	1,2	11	6	7	2.534
11.	TOTENHEM	0,6	24	13	12	2.369
12.	INTER	0,4	83	20	25	2.819
13.	ŠALKE 04	0,2	41	19	10	866
14.	OLIMPIK LION	0,2	13	7	8	676
15.	VERDER	0,2	15	14	8	575
16.	HAMBURGER	0,1	13	8	6	337
17.	NJUKASL	0,1	12	10	9	438
18.	VALENSIJA	0,1	2	3	13	3498
19.	SELTIK	0,1	21	20	14	384
20.	ROMA	-	-	-	-	-

*MyMadrid* nudi svojim članovima informacije *just in time*, vezu sa *Youtube*-om, *web* igrice, golove u realnom vremenu, kupovinu karata, komunikaciju, sa idejom da se u narednom periodu ponudi integracija prodaje i promocije. Kroz sistem pretplate na članstvo, oko 100.000 članova nedeljno koristi neke od premijum servisa. U nagradnoj igri koja je organizovana 2009. godine, putem SMS poruka, učestvovalo je 180.000 članova kluba, a pobjedniku je dodeljen automobil proizvođača AUDI, koji je i sponzor kluba. Ovaj model je postigao veliki uspeh u Španiji.

Jedno od mnogobrojnih istraživanja iz 2008. godine imalo je za cilj da utvrdi koliko stvarno navijača imaju fudbalski klubovi. Sprovedeno je u 11 zemalja po modelu *Američkog statističkog biroa* (projekcija procenta u odnosu na ukupnu populaciju) i odnosi se samo na zemlju u kojoj klubovi igraju. Ideja je nastala na osnovu činjenice da je najveći generator prihoda navijačka baza: direktno ili indirektno. Bez navijača klubovi se ne mogu razvijati ni u sportskom ni u finansijskom pogledu.

Slika 2. prikazuje najpopularnije kanale promocije sporta u svetu danas (*Sports and Social Media: Winners and Losers*).



Slika 2. Najpopularniji kanali promocije sporta

[www.sportsnetworker.com/2013/01/24/](http://www.sportsnetworker.com/2013/01/24/)

*Sporting News Media* objavila je izveštaj pod nazivom „*Global Sports Media Consumptions report 2013*“ o odnosu sporta i društvenih medija u SAD. Najinteresantniji podaci iz ove studije su:

- ♦ 170 miliona ljudi u SAD prati sport;
- ♦ 51% prati američki fudbal, 33% bejzbol, 29% košarku, 8% fudbal;
- ♦ 25% navijača koristi platforme društvenih mreža u praćenju sporta (2011. godine samo 15% je koristilo društvene mreže);
- ♦ beleži se rast konzumacije sporta preko mobilnih uređaja: 2011. godine - 21%, 2012. godine - 34%, 2013. godine - 35%;
- ♦ Facebook je društvena mreža broj 1 u praćenju sporta;
- ♦ TV je najznačajniji medij u praćenju sporta, a odmah zatim - online platforme,
- ♦ 29% navijača prati sport online preko računara, dok 23% fanova koristi online putem mobilnih uređaja.

Olimpijski pokret je objavio podatke o promenama koje su ostvarile društvene mreže u periodu između dve Olimpijade. U Pekingu 2008. godine nije bilo zvanične integracije olimpizma i društvenih mreža. Fejsbuk je 2008. godine imao 100 miliona korisnika, dok je 2012. godine u vreme održavanja Olimpijskih igara u Londonu broj korisnika narastao na 845 miliona. Tviter je 2008. godine imao 6 miliona korisnika, a 2012. godine čak 140 miliona korisnika [9]. Na Igrama u Londonu 1.000 olimpijaca pridružilo se *The Olympic Athletes Hub* ([www.olympic.org](http://www.olympic.org) i [hub.olympic.org](http://hub.olympic.org)). Učenici Igara su četovali u realnom vremenu, družili se sa fanovima i delili svoje postove. Najaktivniji su bili: Majkl Felps sa 159.000 tviter pratilaca i 5,1 miliona lajkova sa fejsbuka, Husein Bolt sa 420.000 tviter pratilaca i 6,1 miliona lajkova sa fejsbuka, Jelena Isinbajeva sa 4.127 tviter pratilaca i 72.000 fejsbuk lajkova, Pol Gasol 974.000 tviter pratilaca i 2,9 miliona lajkova i Rodžer Federer sa 10,3 miliona lajkova.





## NOVI MEDIJI U SPORTU - FINALE LIGE ŠAMPIONA 2012 I TVITER

Finalnu utakmicu UEFA Lige šampiona 2012. godine u Minhenu između nemačkog Bajerna i engleskog Čelsija pratilo je 1,8 miliona tvitova (*tweets*) na socijalnoj mreži *Twitter* u toku jedne nedelje, odnosno u periodu od 14–19. maja 2012. godine; dok je u toku samo jednog – finalnog dana, 19. maja 2012. godine, na ovoj socijalnoj mreži postavljeno 1,12 miliona tvitova širom sveta [10].

Tviter (*Twitter*) je inače, globalna socijalna mreža koja posle Fejsbuka ima najviše registrovanih korisnika u svetu, ali i značajno manje od ove prve. Broj korisnika socijalnih mreža se menja svakodnevno i predstavlja najdinamičniju kategoriju današnjice. Prema podacima kompanije *Mediabistro* [11], broj registrovanih Tviter korisnika je 500 miliona (mart 2012. godine). Broj članova na Fejsbuk mreži se procenjuje na 1 milijardu. (Izvor: *Facebook*, 4. septembar 2012).

Ovo zanimljivo istraživanje o finalu u Minhenu između Čelsija i Bajerna sprovela je internacionalna kompanija *ExactTarget* (kancelarije u Londonu, Indijanolisu, San Francisku, Sijetlu, Melburnu, Minhenu, Sidneju, Sao Paulu i Njujorku).

Tvitovi koji su posvećeni Čelsiju činili su 73% od ukupnog broja tvitova, dok su tvitovi koje su postavljali fanovi Bajerna iznosili 27% od ukupnog broja tvitova. Najviše, odnosno najčešće pominjani igrač, učesnik finalne utakmice bio je Didiye Drogba (25% tvitova), zatim Džon Teri (24,2%), pa David Luiz (14,4%), Ešli Kol (14%), Petr Čeh (11,7%), a svi ostali igrači (10,7%).

Tabela 4. Lista najpopularnijih tvitova i broj pratilaca, *The twitaholic.com Top 100*, 2012

R.b.	Ličnost/Klub	Broj pratilaca	Broj meseci na mreži
1.	LEJDI GAGA	30.031.503	55
2.	DŽASTIN BIBER	28.611.345	43
3.	KEJTI PERI	27.383.160	44
4.	RIJANA	26.123.440	
5.	BRITNI SPIRS	20.873.169	49
6.	BARAK OBAMA	20.537.097	68
7.	TEJLOR SVIFT	19.276.273	47
8.	ŠAKIRA	18.306.538	41
9.	JU TJUB (YOU TUBE)	17.659.742	60
10.	KIM KARDAŠIJAN	16.280.163	43
16.	KRISTIJANO RONALDO	13.587.603	39
17.	KAKA	12.995.643	39
58.	BARSELONA	7.002.139	13,4
70.	LEBRON DŽEJMS	6.214.127	44
74.	NBA	6.144.066	45
79.	REAL MADRID	5.834.441	53
91.	NEJMAR DŽUNIOR	5.312.347	28



Slika 3. Finale Lige šampiona 2012. godine na društvenim mrežama,

[www.wearesocial.net/blog/2012/05/uefa-champions-league-social-media-final/](http://www.wearesocial.net/blog/2012/05/uefa-champions-league-social-media-final/)

Tako je i Roberto di Mateo bio znatno više pominjan trener na Tviteru (69%) u odnosu na svog nemačkog kolegu Jupa Hajnkesa (30,8%). Istraživanje je obuhvatilo i pominjanje naslovnih sponzora ova dva velika kluba, pa je tako *Samsung* kao generalni sponzor Čelsija tvitovan znatno više (90%), nego *T-mobile* (10%) generalni sponzor Bajerna.

Top tweet koji je postavio jedan od fanova Čelsija imao je 7.015 pratilaca.

Na slici 4. predstavljena je struktura tvitova:



Slika 4. Tvitovanje za finale Lige šampiona 2012. godine  
[www.wearesocial.net/blog/2012/05/uefa-champions-league-social-media-final/](http://www.wearesocial.net/blog/2012/05/uefa-champions-league-social-media-final/)

Interesantan deo ove analize odnosio se i na strukturu tvitova prema jezicima na kojima su postavljani, kao i prema zemljama odakle su dolazili.





Prema jezicima, najviše tvitova je bilo:

- ♦ na engleskom 68,94%
- ♦ na španskom 15,81%
- ♦ na nemačkom 3,39%
- ♦ na portugalskom 2,70%
- ♦ na bahama indonezijskom 1,62%
- ♦ na ostalim jezicima 7,59%

Po zemljama, najviše postova je bilo iz:

- ♦ Velike Britanije 22,83%
- ♦ SAD 9,88%
- ♦ Brazila 9,43%
- ♦ Nemačke 8,62%
- ♦ Indonezije 5,79%
- ♦ ostalih zemalja 43,45%

## ZAKLJUČAK

U vremenu koje je pred nama izvesno je da će savremene tehnologije i novi mediji imati sve značajniju ulogu, kako na polju daljeg razvoja sporta kao sve ekspanzivnije privredne delatnosti i biznisa globalnih razmera, tako i u etabliranju novih načina i vidova komunikacije između „proizvođača“ i korisnika na tržištu sportskih proizvoda, roba i usluga. Profesionalni sportski klubovi koji ostvaruju godišnje prihode merene u stotinama miliona evra, funti ili dolara, a koji će koliko sutra premašiti i čarobnu granicu od milijardu evra (Real Madrid je u sezoni 2011/2012 prihodovao 512,6 miliona evra i „probio“ do tada neverovatnu barijeru od pola milijarde evra), već uveliko koriste sve mogućnosti najnovijih tehnoloških dostignuća u cilju ekspanzije tržišta, iznalaženja novih izvora prihoda i stvaranju čvršćih veza između klubova, simpatizera, navijača i šire sportske javnosti.

Nema nikakve sumnje da su isti ti klubovi, ali i druge sportske asocijacije, itekako angažovani i posvećeni poslovima predviđanja i anticipacije budućih događaja na planu naučnog razvoja, novih tehnoloških dostignuća i pojave savremenih sredstava i kanala komunikacije sa

konzumentima „sportskog proizvoda“ i da će ne samo biti spremni da prihvate nove pojave, trendove i nova sredstva, već oni i sami aktivno učestvuju u stvaranju nove sportske budućnosti.

Menadžeri koji upravljaju sportskim organizacijama na našim prostorima trebalo bi da budu svesni činjenice da živimo u svetu koji se svakosnevno menja, da budno prate dešavanja na globalnoj sportskoj sceni i pokušaju da prilagode i usklade način funkcionisanja domaćih klubova i saveza savremenim sportskim trendovima, uprkos svim ograničenjima koja su posledica neodgovarajuće zakonske regulative, neadekvatne strukture i stepena razvoja privrede i nepovoljnih društvenih okolnosti.

## LITERATURA

- [1] Šurbatović, J., (2014), Menadžment u sportu, Zavod za udžbenike, Beograd
- [2] The World's Sports Top Events - Forbes, <http://www.forbes.com/global/2010/0315/companies-olympics-super-bowl-daytona-worlds-top-sports-events.html>
- [3] Koković, D., (2004), Sport i mediji, Fakultet za uslužni biznis, Novi Sad
- [4] <http://www.ebizmba.com/articles/social-networking-web-sites>
- [5] <http://www.visualistan.com/2014/01/which-social-networks-should-you-care-about-in-2014-infographic.html>
- [6] <http://www.fcbarcelona.com/club/barca-2-0/detail/article/50-million-of-us-on-facebook>
- [7] <http://www.mymadrid.en.updown.com/android>
- [8] <http://mashable.com/2012/04/19/social-media-olympics-infographic/>
- [9] <http://www.wearesocial.net/blog/2012/05/uefa-champions-league-social-media-final/>
- [10] [https://www.mediabistro.com/alltwitter/twitter-active-total-users\\_b17655](https://www.mediabistro.com/alltwitter/twitter-active-total-users_b17655)

## SPORT AND MODERN TECHNOLOGY: THE USE OF NEW MEDIA IN SPORT

### Abstract:

Media of mass communication had the main role in sport's promotion as a phenomenon that marked the twentieth century and which popularity daily spreads the boundaries. Thanks to development of electronic media and expansion of new communication technologies, sport becomes global wealth and sport industry is one of the most profitable global businesses. Lately, more important role in the promotion of sports, exchange of information and transferring messages, has new technology and new information channels: internet web portals, social networks, mobile network etc. Leading sport's clubs quickly understood significance and possibilities of new media, especially the use of social networks as modern, high acceptable, interactive and credible channel of communication with fans and supporters

### Key words:

sport,  
clubs,  
media,  
internet,  
social networks.



## BEHAVIORAL ADVERTISING IN BUILDING CLIENTS' LOYALTY

Jelena S. Stanković, Bojana R. Čavić

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

The development of information and communication technologies enabled involvement of internet based services in conducting communication activities. Mass communication has proved to be less effective because its inability to reach all targeted clients. Behavioral advertising is a personalized approach focused on targeting selected categories of individual clients. Organizations use a variety of tools to collect personal information about their clients' browsing activities. In that manner, organizations create customized advertising messages which help them build clients' satisfaction and loyalty as key components for their market success. The goal of this paper is to present possibilities for deployment of behavioral advertising in promotion of university education, based on good practices in different industries. Online personal communication conducted on four target segments, behavioral advertising techniques applied on different age groups of young people, using knowledge and data collected, and introducing new media in lecturing and learning, will be the key factors for creating behavioral maps of university prospects.

### Key words:

communication,  
behavioral advertising,  
loyalty,  
promotion,  
behavioral maps,  
promotion,  
university prospects

## INTRODUCTION

Communication technologies have been the most powerful driving factor of business development for quite a long period of time. In 1960s companies were able to reach 80% of its target audience by broadcasting one simple 30 second ad by using three TV stations: NBC, ABC i CBS. Today, gaining the same effect requires one ad broadcasting using over 100 TV stations [1]. Constant development of communication and information technologies (IT) is not a mere factor of help and support, but also a factor of change in customer behavior. Traditional forms of commercial communication, such as mass communication, have faced some serious limitations towards changes in customer expectations.

According to recent researches [2] contemporary customers and clients request personalized approach in servicing their needs and demands. It is especially visible in the area of electronic commerce (e-commerce) which utilizes personalized strategies in customer service through companies' Web sites.

Providers of behavioral advertising, such as agencies and other institutions, create market segments consist-

ing of collected clients online behaviors, such as most frequently visited web sites over a period of time, using a particular browser. These market segments consist of clients that share the same preferences, purchasing models, and interests toward online contents. In behavioral advertising, collecting data based on personal clients' activities, is known as creating behavioral maps. For example, a user may usually visit web sites which offer sport news and, thus, be categorized as a sport enthusiast, and further on be offered with tailored messages. A company can create its own market segments or decide on offering ads in real time.

Behavioral advertising has a great potential if we take in consideration the plethora of digital media communication channels young population is using on everyday basis, in order to share engage and affect the way they interact. In order to attract potential students, educational institutions should become constant habitat of those new communication landscape, in order to promote their academic potentials and services. The space we are suggesting allow us to easily collect data and create behavioral maps of prospects, their habits, and needs, based on tracking their online activities and using knowledge management system.



## NEW MEDIA SIGNIFICANCE

Mass communication over traditional media such as television, radio, or newspapers, enable companies to send their messages to a huge market audience. However, sending messages over traditional media proved to be ineffective in reaching specific target audiences as well as in communicating with prospective customers and clients on a personal level. Traditional advertising represents any paid form of non personal promotion of goods, services, and ideas by an identified sponsor [3], with the aim to inform, persuade, or remind target groups of customers and clients. The goal of this form of promotion activities is to inform huge audience about companies' activities, products or services. The basic limitation for companies which use traditional forms of advertising is that they cannot get an instant response from the audience about the messages they send.

Contemporary businesses depend on online advertising because it helps them build and maintain their competitive advantage [4]. The source of this „urge“ is based on the internet as the medium that has dramatically altered the way information is shared. New media help eliminate the boundaries and drawbacks of traditional media characterized by analogue transmission. In contemporary information age, new media provides an immediate, informative, intelligent, and interactive communication platform [5] for all kinds of message exchange.

New media, such as internet, websites, computer games and multimedia, CD-ROMs, DVDs and USB ports, is characterized by a „cyber culture“ [5], because the connection established between computer technology, information technology (IT), and digital data is controlled by computer programs. Information and messages transferred by new media are prompt, interactive, and can be obtained immediately provided one has internet connection. Internet blogs, Facebook, You Tube, SMS, MMS, podcast and webcast represent some usual forms of new media advertising, enabling their users mutual interaction, cooperation, and collaboration.

For university education promotion purposes, behavioral advertising could be applied to four target groups: 1. pupils of the fourth grade of high school (high school graduates); 2. young people from 12 to 17; 3. current university students, and 4. parents of high school graduates and university students. First three groups belong to the so called „generation Z“, which means they were born between 1995 and 2009. They grew up in IT environment, they are familiar with the latest internet and computer technologies, and, thus, they are usually called the net-Generation. Their characteristics are the following [6]:

- ♦ they are more worldly and more aware of advertising and marketing,
- ♦ they are content- and knowledge-driven with more in control on how messages are delivered to them,
- ♦ they are interested in creating, sending, and receiving personalized messages,
- ♦ they are sophisticated and savvy multi-taskers,
- ♦ they have short attention spans with higher regard for

- ♦ speed over accuracy,
- ♦ and they gravitate towards media that provide live social networks.

Considering the fact that parents are usually involved in making decisions which college or university their children should choose, it is necessary to consider them as an important target group for directing behavioral advertising messages.

## BEHAVIORAL ADVERTISING IN SHARING KNOWLEDGE

Behavioral advertising is interest-based, which includes collecting and analyzing information about users' online behavior for marketing-related purposes of companies and other institutions. The purposes are usually related to serving targeted ads, developing purchase propensity models, aimed to draw consumers' attention to advertisements that seem particularly well-tailored to their interests, characteristics, and models of behavior. Both advertisers and users have benefits from using behavioral advertising in communication and business: the users discover more about the things that interest them, while the advertisers find a more appropriate ways to communicate with them [4].

Internet has changed the way companies and different institutions communicate with their clients; the way they observe, research, and track their behavior, and the way they plan and conduct their marketing activities [3]. The case on elections in Malaysia in 2008 shows the power and impact of new media in society in one country [5]. The Malaysian government lost its two third majority in Parliament during the general elections, due to the fact they used traditional, mainstream media to provide information to the electorate, while the opposition used new media which proved to be faster, cheaper, and more personalized, targeting a bigger audience at the same time. Using new media in high education enables universities to update their teaching programs on regular basis. Technical media are no longer traditional - they have become tools of learning and understanding [7].

Contemporary students, as young people sharing common interests, extend their friendships and contacts mostly through social networks. Thus, their studying activities and personal development are logically peer-based and directed toward networks of learners in a society networks [8]. This is highly important for our education systems and educators who have to think about the following crucial aspects: (a) maintaining student interest in school systems, (b) re-thinking students' expectations towards attention spans (interactive approach to education instead of long sessions of sitting and listening), (c) dealing with the generation gap between teachers from a 'TV world' to students in a 'web world' [9]. In order to achieve the changes mentioned above, it is important to deploy client (prospects) - knowledge management (CKM) [10] in education systems. The implications would be numerous and highly sustainable mostly in fields of efficient and effective personal communication. The following research results will speak in favor of that.





A research carried out among German Top 1000 and the European Top 200 companies [10] distinguished information technologies as one of the main factors that influence CKM and the sharing knowledge process. The research in Serbia [11] showed that internet, intranet, e-mail and search engines are the most commonly used information tools for sharing and spreading information and knowledge: (1) 49% use the internet often, and 35% of them always; (2) 51% of the participants use the internal organization network in their day to day work, and 37% use it always; (3) 52% of the participants use e-mail often as a knowledge sharing tool, and 40% use it always, (4) search engines are used by 51% of the participants.

According to a survey conducted by the American National Advertising Initiative (NAI, an association of advertising networks), showed that 12 largest behavioral advertising networks are able to sell behaviorally targeted ad space at a price of 2.68 times more than what they charge for untargeted ad space. The price of behaviorally targeted ads was 2.68 times higher than standard; behaviorally targeted ads achieved a click-through price rate of \$4.12 and \$1.98, respectively. In 2009, NAI estimated that spending on behavioral targeted display ads account for 17.9% of all investments [12].

According to the Interactive Advertising Bureau (IAB), online advertising costs in the United States exceeded \$36 billion in 2012 — a 15% increase over the prior year that represented a growth rate five times faster than all other media combined. Similar growth trends also were seen in Canada (up to 16% in 2011) and Europe (up to 15% in 2011) [13].

- ♦ Presented data demonstrate the efficacy of behavioral advertising. The main advantages of behavioral ads are:
- ♦ Communication to target consumers and potential consumers, where the resources are used rationally;
- ♦ High visibility of promotional messages that match target groups;
- ♦ The resulting model measures the effects of a display ad campaign on visits to and successful conversions at the advertiser's website, as ad exposures vary across individuals;
- ♦ The price affordability, compared to a mass market.

The disadvantage of behavioral ads could be found in possible abuses of visitors' and clients' data and information.

## BUILDING CLIENTS' LOYALTY

In highly competitive business environment, achieving clients' loyalty is considered as the most important part of communication processes. Behavioral loyalty is usually recognized as the most commonly used approach for measuring and building clients' loyalty [14].

According to Behavioral Theory [14], customer's loyalty is measured by the purchase frequency made in a period of time, in a particular store or website. James G. Barnes calls this approach the „functional approach“ since it refers to the fact that a customer can be considered as

loyal if he/she makes more than one repeated purchase from the same company or of the same brand. If made online, the purchases can be followed and measured, so online behavior can be tracked in form of behavioral maps for individual visitors/target groups. Based on that, purchase propensity models can be followed by tailor-made ads for particular target audiences.

Building clients loyalty is considered as the process of offering something new, something more, value-added, and, in online communication and social community sense, something interactive and shareable to the prospects and clients. Behavioral advertising is based on Behavioral Theory in building customers' loyalty. Thus, the connection between „creating value for customers“ and „building customer's loyalty“ can be made.

The UK Government's Digital Britain Project highlighted the importance of behavioral advertising as one of several business models to help converting „creativity into value“ [4]. Value proposition represents a company's offer, based on previously tracked and researched needs and demands of its customers over space and time - behavioral maps [15]. Creating value for online and offline customers is the „condition sine qua non“, a basic determinant for building their loyalty toward a particular company or institution [16]. A successful digital presence requires creating a living, breathing, meaningful experience for prospects, clients, and web content users. It has to be based on inspiration, customer empathy and clear utility [17].

Customer's loyalty is the consequence of the business relationships established between companies and its customers. According to Barnes [18] understanding relationships with customers requires substantial knowledge on socio-psychological roots of established interpersonal relations with each customer.

Behavioral advertising is mostly applied by companies that offer cosmetics, as well as companies in the fashion industry, in order to build customers' loyalty. In Serbia, behavioral advertising has been implemented by Httpool company since the first campaigns are conducted for the brands such as Fairy, Wellaton, Pantene, Nivea Visage, Nivea Sport, Gorenje, LG, OTP Bank and Atria. According to Httpool, behavioral advertising is conducted in the following order [19]:

- ♦ Tracking a variety of consumer behaviors across websites – check the consumers' browsing behavior that support the predictive behavioral targeting (PBT). In this way, information is collected about the behavior of visitors to the website and ads on them.
- ♦ Conducting a survey network – in order to obtain individual socio-demographic data, lifestyle data and other interests for the target products.
- ♦ Creating the visitors' profile – information (data) collected from the visitors survey is compared to the data collected from the non visitors survey, using parametric statistical techniques showing the assumptions for the non visitors survey.
- ♦ Preparation of ad campaign - based on collected data, it defines the number of the required ads.





- ♦ Display ads – ad messages are displayed to the target group, and advertisers are able to track a variety of consumer behaviors that can be directly related to a specific online ad.

## BEHAVIORAL ADVERTISING IN EDUCATION

Based on good practices in different industries, there are two sets of behavioral advertising activities that can be deployed in promotion of university education. The first is showing ad messages on university websites which enables obtaining data for target audiences (prospects, current students, and parents). The second is sending defined ad messages to the mentioned target groups via e-mail, which are based on their browsing behavior.

Behavioral advertising can be conducted via e-mail. Behavioral Email Marketing involves sending e-mail to users based on their browsing behavior. Characteristic for this type of advertising is that the institution itself creates multiple number of advertising messages, and apply them to different users. Mailing lists and content of advertising messages are created based on behavioral maps. For the effective implementation of Behavioral Email Marketing is necessary to take into account the decision making process and costs. Stages of decision-making process are anticipatory, current and retrospective [20]. In anticipative phase consumers or prospects become aware of their need for a specific service. Advertising messages are intended to attract the attention of potential clients or students. In the current phase services are being bought. Behavioral ads should persuade consumers to purchase the services at the right place. The emphasis of advertising messages is on the quality and the cost of services. The main purpose of the messages is to persuade clients to buy the service. The last phase is the retrospective phase, i.e. phase after purchase. It is important to create customer's loyalty. Through this very phase, clients receive advertising messages that should confirm their purchase. The retrospective phase should create the partnership between institutions and its clients. It is not possible to determine which one is the most important phase within the process: both anticipatory and actual phase are important in the decision-making process, but the retrospective phase is also important because it helps clients to become loyal users.

The initial step in the creation of behavioral advertising is define the promotional objectives. Usually, higher education institutions have short-term goals, or objectives that are related to the students' enrollment in the upcoming school year. By implementing behavioral advertising it is possible to set and achieve both short- and long-term goals. The goals can be set based on the defined target audience. Short-term goals should be directed to the high school graduates, whereas long-term goals could be directed toward parents, young prospects from 12 to 17, and students. It is important to notify that, according to the Code of Marketing Communications, it is not allowed to target children under the age of 12 years.

Obtaining and building relationships with targeted audiences should be based on the following trends [21] that should be also taken into serious consideration in order

to create value as a determinant for building prospects' loyalty: (1) communication with the targeted audiences (pupils from 12 to 17, high school graduates, students, and parents) should be conducted by using both traditional and digital marketing channels; (2) social media marketing, as a set of basic activities in contemporary marketing campaigns, should be used on regular basis since the first three target groups are familiar with and rely on this particular form of marketing communication and activities; (3) image-centric contents will be in focus, enabling users, students, and prospects to quickly digest information sent; (4) creating simplified marketing messages should be obtained as a model of communication since sending in-depth messages has proved to overwhelm customers with too much data; (5) the focus of university communication strategies and activities will be on mobile-friendly contents - according to Forbes [22] 87% of connected devices sales by 2017 will be tablets and smart phones; (6) ad retargeting, as an effective marketing strategy should be highly obtained, and (7) social shares will be even more important in creating effective marketing strategies.

## CONCLUSION

The media environment is in a constant change which depends on the needs and demands of customers and clients. The fundamental changes are based on the facts that: individuals want a 'voice', citizens demand accountability, students, parents, and university prospects need accuracy, consistency, and reliability in education. University education goals and strategies should be communicated clearly, consistently, on a regular, daily basis, using new technologies appropriately adjusted, on one hand, to the characteristics of behavioral advertising techniques, and, on one other hand, to the potentials of the target audiences.

In order to achieve results from applying behavioral advertising in promotion of high education, universities should invest in life long education of their professors and lecturers. It is suggested that in schools and universities education should be shifted from content-based to process-based. The following approaches will enable introducing new media into lecturing and learning [9]: inquiry based learning, learning about cognition, thinking about thinking, learning the value of cooperation. As for the methods used, the following should be the methods of choice: experimentation, systemic thinking and collaborative knowledge construction, problem-solving, critical thinking, capacity to face new developments quickly, cooperative spirit and skills, navigating in knowledge networks [9]. On the other hand, teachers and lecturers should be no longer considered and developed as individuals in education process. The lecturing system should start functioning as a network, which would eventually enable better understanding of social networks and communities functioning to the teachers. This, teachers should develop (1) collaborative skills, which could be implemented in different courses and curricula; (2) team teaching approaches, which would help them organize team courses in order to stimulate creating learning interactive



networks and (3) cooperative teaching techniques, which would help teachers develop themselves on a regular basis and start thinking “out of the box”. Based on that, the following changes could be achieved: (a) implementing peer-training in order to develop new competencies required for digital learning; (b) creating educative communities of practice; (c) full teacher mobility which will help teachers integrate local, regional and international networks; and (d) creating online promotion campaigns and behavioral maps, based on knowledge shared, regular online communication activities, and tracking prospects, their habits and current needs.

## REFERENCES

- [1] Kotler, P, Keller, K. L. (2012) Marketing Management, Prentice Hall, pp 476.
- [2] Goy, A., Ardissono, L., Petrone, G., “Pesonalization in E-Commerce Applications”, available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.77.1014&rep=rep1&type=pdf>, visited at February 27, 2014
- [3] Kotler, P., Armstrong, G., Principles of Marketing. 15th ed. Pearson Education, 2013
- [4] “A Guide to Online Behavioural Advertising”, Internet Advertising Bureau IAB, available at: [http://www.iabuk.net/sites/default/files/publication-download/OnlineBehaviouralAdvertisingHandbook\\_5455.pdf](http://www.iabuk.net/sites/default/files/publication-download/OnlineBehaviouralAdvertisingHandbook_5455.pdf), visited at March 9, 2014
- [5] Krishnasamy, N. “New Media vs Traditional Media”, Asia-Pacific Institute for Broadcasting Development AIBD, 2014, available at: <http://www.aibd.org.my/node/1226>, visited at March 9, 2014
- [6] Williams, S. Welcome To Generation Z , B&T Magazine. 12/10/2010, Vol. 60 Issue 2731, p12-12.
- [7] Jökulson, S. “Creativity in Media Education. Merging Different Mindsets in. Media literacy Education”, Nordic perspectives, 121-132. NORDICOM, University of Gothenburg, 2010
- [8] Mediappro / European Commission (2006). The Appropriation of New Media by Youth. Available at <http://www.mediappro.org/publications/finalreport.pdf>, visited at March 7, 2014
- [9] Mompoint-Gaillard, P., “New Media and Education: How will Educators Take Up the Challenge”. The European Wergeland Centre. Available at: <http://www.theewc.org/statement/new.media.and.education.how.will.educators.take.up.the.challenge>, visited at March 9, 2014
- [10] Heisig, P., Vorbeck, J., Benchmarking Survey Results, Knowledge Management, Best Practice in Europe, Springer, 2001
- [11] Đorđević Boljanović, J. Knowledge Management, Data status, Beograd, 2009
- [12] Stanković, J, Čavić, B. (2013), Trgovina i drugi kanali marketinga, Univerzitet Singidunum, Beograd, str. 261.
- [13] Flosi, S; Fulgoni, G; Vollman, A. If an Advertisement Runs Online and No One Sees It, Is It Still an Ad? Empirical Generalizations in Digital Advertising. Journal of Advertising Research. Jun2013, Vol. 53 Issue 2, p192-199
- [14] Peppers, D., Rogers, M., Managing Customer Relationships. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, 2004, p. 56-57. and Gilbert, D., Retail Marketing Management. Pearson Education Limited, Harlow, England, 2003, p. 193-194.
- [15] Knox, S., Maklan, S., Payne, A., Peppard, J., Ryals, L., (2003.), Customer Relationship Management, Butterworth-Heinemann, Oxford, str. 102.
- [16] Stanković, J., Managing Change of Customer Relationships in Retail Business. Doctoral dissertation. Faculty of Economics, Belgrade University, 2009
- [17] Handley, A., “Behavioural Theory”. Entrepreneur, July 2013
- [18] Barnes, J.G, Sheaves, D.A., “The Fundamentals of Relationships”, koji je objavljen u: Swartz T.A., Bowen D.E., Brown S.W. (eds.), “Advances in Services Marketing and Management”, Vol. 5, JAI Press, Greenwich, CT, 1986.
- [19] <http://blog.httpool.rs/2012/02/01/bihejvioralno-oglasavanje/>, visited at March 9, 2014
- [20] Živković, R. (2009), *Ponašanje i zaštita potrošača u turizmu*, Univerzitet Singidunum, Beograd, pp. 49
- [21] J. DeMers, J. “The Top 7 Online Marketing Trends That Will Dominate 2014”. Forbes. Entrepreneurs, available at: <http://www.forbes.com/sites/jaysondemers/2013/09/17/the-top-7-online-marketing-trends-that-will-dominate-2014/visited> at March 8, 2014
- [22] Columbus, L., „IDC: 87% of Connected Devices Sales by 2017 Will be Tablets and Smartphones”. Forbes, 2013, available at: <http://www.forbes.com/sites/louiscolumnbus/2013/09/12/idc-87-of-connected-devices-by-2017-will-be-tablets-and-smartphones/>, visited at March 8, 2014



## FISKALNI ZNAČAJ OPOREZIVANJA ELEKTRONSKE TRGOVINE

**Marko Dimitrijević**

Pravni fakultet Univerziteta u Nišu, Srbija

### Abstract:

Predmet analize u ovom radu jesu pravni aspekti oporezivanja elektronske trgovine u savremenim javnim finansijama i njen fiskalni značaj. U tom smislu se, najpre, razmatraju pojam i modaliteti poreza koji se plaća prilikom kupoprodaje dobara i usluga putem internet servisa, kao i prednosti i nedostaci korišćenja ovog instrumenta za finansiranje javnih dobara kroz iskustva zemalja koje se smatraju liderima u ovoj oblasti. Predmet analize biće i teza po kojoj oporezivanje interneta nije potrebno, jer je reč o relativno novim tehnologijama koje se mogu izuzeti od oporezivanja iz razloga što još uvek nisu dovoljno konkurentne i razvijene, a dinamičan progres u ovoj oblasti navodi na pitanje koliko se prihoda država odriče tom prilikom, što u uslovima finansijske krize i naraslog javnog duga dobija na posebnom značaju. U daljem tekstu se posebna pažnja posvećuje optimalnom oblikovanju ovih poreza, o čijim konstitutivnim elementima ne postoji jedinstveno shvatanje u teoriji, prevashodno, u pogledu određivanja poreskog predmeta, poreskog obveznika i poreske stope iz razloga što oporezivanje transakcija u kibernetском prostoru predstavlja veoma sofisticiranu oblast. Prilikom uvođenja novih poreskih oblika u poreski sistem mora se obratiti posebna pažnja na činjenicu da ne dođe do povećanja ukupnog poreskog tereta, jer se poreski obveznici subjektivno, već osećaju preoporezovanim i teško prihvataju oporezivanje novih oblika potrošnje zbog problema regresivnosti i prevaljivosti poreza na potrošnju koji relativiziraju poresku pravičnost.

### Key words:

porezi,  
poreska izdašnost,  
poreski obveznik,  
internet,  
elektronsko poslovanje,  
poreska pravičnost.

### UVOD

Ubrzani transfer tehnike, tehnologije i znanja kao jedan od prioritarnih ciljeva ekonomske politike svih zemalja u svetu jeste uslov prelaska iz industrijskog u post-industrijsko (informatičko) društvo. Razvoj informacionih tehnologija koje omogućavaju primenu interneta u komercijalne svrhe, otvorio je novo poglavlje u oblasti kupoprodajnih transakcija koje se polako izmeštaju u kibernetički prostor. Istraživanja pokazuju da se obim elektronske trgovine u svetu povećava svake godine u proseku za dvadeset procenata, kao i broj korisnika ovakvih usluga (godišnje gotovo bilion korisnika). Elektronsko tržište je najrazvijenije u zemljama Severne Amerike i Kanade, dok se značajan porast beleži i u nekim evropskim zemljama poput Velike Britanije, Francuske, Nemačke, kao i u Kini, Maroku, Turskoj i Singapuru.<sup>1</sup> Elektronska trgovina postaje sve popularnija i u Srbiji (broj korisnika internet usluga se povećao za 300.000 korisnika u odnosu na ra-

nije godine, čime su ostvareni prihodi od gotovo sedam milijardi dinara). Ipak, velike prepreku širenju elektronske trgovine predstavljaju slaba kupovna moć korisnika (uključujući nepoverenje korisnika u ovakav vid kupovine) i neusklađena ponuda proizvoda shodno preferencijama domaćih potrošača.<sup>2</sup> Ekspanzija elektronske trgovine predstavlja veliki izazov za zakonodavca i interese fiskusa (države) u smislu poreskopavnog tretmana elektronskih transakcija. Naime, u finansijskoj literaturi postoje oprečna shvatanja o pravnoj opravdanosti i ekonomskoj efikasnosti tzv. internet poreza, u smislu pravnoekonomskog činjeničnog stanja (elektronske trgovine) obuhvaćenog pravnom normom i definisanja bitnih elementa jednog takvog poreza.

<sup>1</sup> Dostupno na: <http://www.emarketer.com>. 12.03.2014.

<sup>2</sup> Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, tokom 2013. godine 900.000 građana je kupovalo putem internet servisa, što čini 35,5% svih korisnika interneta u državi. Takođe, kupovinom robe i plaćanjem usluga platnim karticama izdatim u Srbiji, preko inostranih internet sajtova u 2012. godini, obavljeno je oko jedan milion transakcija, u vrednosti od oko 170 miliona evra. Dostupno na <http://www.euractiv.rs>. 26.03.2014.





## POJAM INTERNET POREZA

U finansijskoj literaturi se ne može naići na univerzalnu (opšte prihvaćenu definiciju) poreza koji bi se plaćao na transakcije putem interneta što u velikoj meri otežava pravnu analizu legitimiteta jednog takvog novog poreskog oblika. Komisija Ujedinjenih nacija za međunarodno trgovinsko pravo (UNICTRAL) definiše elektronsku trgovinu: „kao skup svih komercijalnih aktivnosti preduzete kroz razmenu informacija generisanih ili uskladištenih na elektronski, optički ili analogni način”.<sup>3</sup> Možemo primetiti da je reč o pravnom standardu koji omogućava široko tumačenje zavisno od situacionih okolnosti i društvenih okvira konkretnog slučaja, što je u empiriji ekonomskog prava uobičajeno kada je reč o razvoju relativno novih privrednih delatnosti i grana, jer se unapred ne mogu predvideti svi pojavi oblici predmeta pravne norme. U slučaju razvoja internet prava upravo se i o tome radi. Danas se pod ovim pojmom ne podrazumeva samo prvobitna diseminacija informacija, već i različite finansijske usluge poput tkz. kućnog bankarstva, elektronskog transfera hartija od vrednosti, plaćanja i procesa biznis reinžinjerinaga.<sup>4</sup> U uslovima finansijske krize i naraslih javnih dugova države (vezanih za otežanu repatrijaciju javnog zajma), oporezivanje komercijalnih internet transakcija dobija na posebnom značaju. Poreskoppravno regulisanje elektronske trgovine predstavlja kontroveržno pitanje u savremenoj fiskalnoj politici, prevashodno zbog prostora u kome se transakcija odvija i donošenja jasnih i konzistentnih poreskih zakona kojima bi se ova oblast uredila bez postojanja značajnih pravnih praznina. Motivi za usvajanjem efikasnog poreskog zakonodavstva u ovoj oblasti se mogu veoma razlikovati. Tako na primer administracija SAD-a naglašava pozitivne eksterne efekte upotrebe interneta u komercijalne svrhe (poput smanjivanja transakcionih troškova eliminisanjem posrednika, efiksano snadbjevanje i optimalno zadovoljenje preferencija kupaca) zbog čega se smatra da poreski teret u ovoj oblasti mora ostati minimalan.<sup>5</sup> Sa druge strane, opšte raspoloženje koje vlada među zemljama članicama Evropske unije se ne bavi toliko fiskalnim značajem oporezivanja internet transakcija koliko potrebom za adekvatnom zaštitom podataka kupaca u elektronskoj trgovini (prevashodno zaštite njihove privatnosti).<sup>6</sup>

Kako plaćanje poreza predstavlja opštu građansku dužnost, svaki novi poreski oblik mora da zadovolji određene poreskoppravne principe, počev od ekonomskih i finansijskih, preko socijalnopolitičkih i pravno-tehničkih načela ne bi li bio opravdan u svesti poreskih obveznika. Veliki izazov u nametanju internet poreza predstavlja ispunjavanje načela poreske neutralnosti, po kome bi se dohodak ostvaren elektronskim poslovanjem tretirao kao i svaki drugi dohodak koji predstavlja izvor oporezivanja

poput onog ostvarenog tradicionalnim trgovinom. Svako da veliki problem ostaje i utvrđivanje odlučujućih činjenica za određivanje statusa poreskog obveznika (principa preskog rezidenstva ili prebivališta, tj. sedišta stvarne efektivne uprave kompanija ili poslovnih jedinica) jer je reč o poreskim subjektima koji virtuelno obavljaju svoje transakcije. Takođe, problem zakonite nelegitimne poreske evazije u međunarodnim okvirima bi sa nametanjem ovog poreskog oblika dobio novu eksternu dimenziju i otežao raspodelu poreskog tereta u skladu sa zahtevom vertikalne pravičnosti, po kome svako mora da plaća porez u skladu sa svojom ekonomskom snagom. Svakako nametanje novog poreskog oblika moralo bi da bude i praćeno smanjenjem ukupnog poreskog tretmana, jer se poreski obveznici subjektivno već osećaju preoporezovanim i blizu granice apsolutnog poreskog limita, zbog čega teško prihvataju nove poreske dužnosti.

Veliku prepreku u uvođenju internet poreza predstavlja i činjenica da ovaj porez spada u porez na potrošnju, čije su dve glavne karakteristike regresivnost i prevaljivost. Oporezivanje elektronskih transakcija kroz strukturu poreza na dodatu vrednost bi samo više povećao krajnji poreski teret koji pada na poreskog destinataru. Pored ovog problema, prisutan je i problem dvostrukog pravnog oporezivanja iz razloga što, kompanije koje prodaju proizvode i svoje usluge preko interneta, ne potiču iz istih zemalja kao i kupci, što nameće potrebu za iznalaženjem sofisticiranih metoda i mera za sprečavanja dvostrukog oporezivanja, (poreskog kredita i izuzimanja od poreske osnove). Protivnici uvođenja internet poreza ističu da uvođenje poreza u industriji u kojoj postoje visoki fiksni troškovi proizvodnje (kakva je elektronska trgovina), mogu povećati alikvotni gubitak dela društvenog blagostanja, mnogo većim razmerama nego što je to slučaj sa granama industrije u kojima ne postoje visoki fiksni troškovi. U oporezivanju elektronske trgovine, posebna pažnja se mora posvetiti visini poreske stope, koja bi u slučaju da je postavljena na previše visokom nivou, mogla da proizvede efekat substitucije i time uspori razvoj elektronske trgovine. Iz tog razloga, sve veći broj autora staje na stanovište da bi u oporezivanje elektronske trgovine trebalo koristiti preferencijalne poreske režime, ili poreska oslobođenja i podsticaje, dok se interent industrija ne razvije do onog nivoa kada takav režim više neće biti potreban. U tom smislu, različite studije ukazuju na činjenicu da nametanje poreza na internet transakcije od samo 1 %, smanjuje kupovinu preko interneta za čak 4% i povećava obim tradicionalnog (ne internet poreza).[1] Bez obzira na smanjenu upotrebu interneta do koje bi došlo usled uvođenja ovog poreskog oblika, smatra se da bi na ovaj način država mogla da prikupi više biliona dolara na godišnjem nivou (SAD), što u uslovima dužničke krize nije zanemarljiva činjenica.<sup>7</sup>

Neoporezivanje internet transakcija moglo bi da dovede u nepravilan položaj sve one privredne subjekte (poreske obveznike) koji ne obavljaju transakcije u pomenutoj oblasti. To bi za posledicu imalo njihovo seljenje e iz tradicionalnih trgovinskih tokova u sferu elektronske trgovine u culju izbegavanja plaćanja poreza. U takvim

3 Richard Hill, Ian Walden, The Draft UNICTRAL Model Law for Electronic Commerce: Issues and Solutions, 13 No.133 Computer Law 18, 1996.

4 Craig W. Harding, Selected Issues in Electronic Commerce. New technologies and Legal Paradigms, 491, PLI/Pat 7, 1997.

5 The Clinton Administration, A Framework for Global Electronic Commerce, 1997.

6 European Commission, A European Initiative in Electronic Commerce, 1997.

7 Steven Maguire, State Taxation of Internet Transactions, Congressional Research Service Report 41853, may 2013.





okolnostima bi došlo do uspostavljanja nelojalne poreske konkurencije između firmi koje vode poslovanje putem interneta i onih kompanija koje to ne čine.[2] Predstavnici teorije optimalnog oporezivanja ističu da je veoma teško izmeriti cenovnu elastičnost proizvoda koji se prodaju putem interneta, zbog čega postoje veliki problemi u određivanju vrste i visine poreske stope. Naime, u slučaju niske cenovne elastičnosti proizvoda koji je predmet transakcije trebalo bi primeniti blage poreske stope, a u slučaju visoke cenovne elastičnosti, trebalo bi primeniti oštrije oporezivanje (tzv. Remzijevo pravilo).[3] Slične nedoumice postoje i u pogledu određivanja širine poreske osnovice, jer nije baš savim jasno koje bi sve delatnosti trebale biti predmet oporezivanja. U tom smislu se vode polemike da li bi predmet oporezivanja bili svi oblici takozvane „prodaje na daljinu“, koja uključuje pored naručivanja putem internet servisa i ostale vidove trgovine kakva je kupovina putem televizijske prodaje i telefonske prodaje.[4]

## MODELI OPOREZIVANJA INTERNET TRANSAKCIJA

Za utvrđivanje optimalnog poreskog režima za oporezivanje internet transakcija mora se napraviti jasna razlika između poreza na potrošnju i poreza na upotrebu i držanje pokretnih dobara.[5] Svakako, obveznik poreza na potrošnju jeste prodavac, dok bi obveznik poreza na upotrebu dobara bio njihov korisnik. Obuhvatanje internet transakcija porezom na upotrebu i držanje dobara bi bilo izuzetno teško primeniti u pravnom saobraćaju, iz razloga što obveznici nemaju potrebna znanja da pravilno obračunaju i plate porez. Napomenimo i da „tradicionalni“ poreski zakoni nisu *lex certa*, a oporezivanje internet transakcija kao veoma dinamična oblast prava dodatno bi ugrozila načelo određenosti poreza. Svakako da bi ovakvo rešenje oporezivanja interneta bilo i suprotnosti sa načelom jeftinoće i ugodnosti plaćanja poreza (koje je u funkciji zaštite prava poreskih obveznika), jer bi povećalo trškove državne administracije prilikom utvrđivanja, naplate, kontrole i revizije poreza. Ipak, glavno pitanje u nametanju ovog poreza ostaje pitanje određivanje poreske osnovice. Poresku osnovicu trebalo bi odrediti u najširem smislu reči, bez taksativnog nabiranja aktivnosti koje spadaju u elektronsku trgovinu, jer bi u suprotnom moglo doći do ozbiljnih pravnih praznina. U ovom trenutku je nemoguće predvideti sve delatnosti koji bi se sa ubrzanim razvojem internet tehnologija mogle pojaviti. Poreska osnovica mora biti zbirna i jednaka vrednosti svih obavljenih transakcija. Opštu definiciju poreske osnovice otežava i primena različitih strategija koje prodavci koriste (poput nižih troškova otpremanja proizvoda kupcima, korišćenje reklama i slično).<sup>8</sup> Diferenciranje nacionalnih i internacionalnih transakcija takođe mora biti uzeto u obzir prilikom određivanja poreske osnovice, što može imati različite reperkusije, jer razvoj interneta jeste imperativ ekonomske globalizacije, a fiskalni suverenitet je prisutan na nacionalnom nivou.[6]

Anonimnost internet korisnika (poreskih obveznika), odsustvo javnog autoriteta u kibernetičkom prostoru otežava potencijalnu primenu poreza. Tako je Vrhovni sud u SAD-a svojom presudom utvrdio da država nema jurisdikciju da zahteva od prodavca koji posluje putem interneta (a na njenoj teritoriji nema filijalu niti zaposlene) da bude obveznik poreza. Radi se o tzv. ekonomskom određenju „*nekusa*“, koje predstavlja veliki problem u primeni internet poreza, jer povlači i pravne reperkusije nametanja poreza nerezidentima, čime bi internet porezi dobili oblik globalnog poreza. Za primenu globalnog poreza mora postojati saglasnost velikog broja zemalja u svetu što je faktički teško ostvarivo. Zakon o neoporezivanju Interneta u SAD-a (*The Internet Tax Freedom Act*) stavlja faktički moratorijum na nametanje ovog poreskog oblika, dok sa druge strane, zemlje članice EU nastoje da oporezivanje elektronskih transakcija podvedu pod sistem poreza na dodatu vrednost. Ovo samo pokazuje različite pravne, ekonomske, socijalne i političke motive poreskih jurisdikcija za (ne)nametanjem internet poreza koji se teško mogu izbalansirati, pa je i postizanje *trade-off(a)* teško ostvarivo usled drugačijih obeležja fiskalne politike vodećih zemalja sveta.

## ZAKLJUČAK

Multifunkcionalna i multijurisdikcionalna priroda interneta otežava utvrđivanje konzistente i jedinstvene poreske politike. Priroda dobara koja su predmet elektronske trgovine zahteva međusobno drugačiji poreskopравни tretman. Pojedina dobra mogu imati i obeležje investicionih dobara poput *softwer-a*, gde nametanje poreza ne bi bilo fiskalno izdašno, jer bi proširilo obim piraterije i nekih drugih krivičnih dela, i samim tim stvorilo dodatne probleme.[7] Pravna analiza opravdanosti nametanja internet poreza mora uzeti u obzir sva postojeća poreska načela, koje novi poreski oblik mora zadovoljiti, jer jedino tako pooštavanje ukupnog poreskog tereta može biti opravdano. Poreski obveznici generalno, teško prihvataju nametanje novih poreskih dužnosti prevashodno zbog odsustva neposredne protivnakanade za plaćanjem poreza, pa bi svako potencijalno uvođenje novih poreza moralo biti praćeno adekvatnom medijskom propagandom i saradnjom države i udruženja poreskih obveznika. Stoga bi prilikom uvođenja internet poreza trebalo privremeno odstupiti od načela opštosti poreski prihoda i učiniti tako prikupljene poreske prihode namenskim (tako što bi postali sredstvo posebnih fondova ili organizacija za poboljšanje uslova elektronske trgovine, prevashodno u smislu zaštite prava na privatnost internet korisnika, zaštite njihovih potrošačkih prava i sprečavanja eventualnih zloupotreba od strane internet prodavaca). U uslovima globalizacije finansijskih tokova i informacione revolucije, koja svakodnevno dobija na dinamičnosti, pitanje nametanja internet poreza će u budućnosti dobiti na posebnom značaju, a pravnovaljani odgovor na temu njegove efikasnosti i legitimiteta moguće je dobiti samo serioznom teorijskom i empirijskom analizom svih pravnih, ekonomskih, političkih, socioloških i psiholoških konsekvenci potencijalnog oporezivanja elektronske trgovine.

<sup>8</sup> William Fox, Matthew N. Murry, *The Sales Tax and Electronic Commerce: So What's New?*, National Tax Journal, vol 50(3), 1999, pp.573-592.



Veliku prepreku u uvođenju ovog poreza predstavljaju i administrativni troškovi poreske administracije, kojoj u ovom trenutku nedostaju kvalifikovana znanja iz ove oblasti (što je karakteristično za visko razvijene industrijske zemlje, kao i za zemlje u razvoju, a naročito Srbiju!). Stoga je po našem mišljenju, neophodno uspostaviti logičku i operativnu kooperaciju nadležnih državnih organa iz oblasti informacionih tehnologija i poreske administracije u cilju pravilnog obračunavanja, naplate, kontrole i revizije poreza.

## LITERATURA

- [1] Liran Einav, Dan Knoepfle, Johnatan Lavin, Neel Sundaresan, Sales taxes and Internet Commerce, Working paper 2012.
- [2] Sang-Ho Lee, Price Competition Between Online and Offline Firms in an Electronic Commerce Market and Discriminatory Taxation, Hitotsubashi Journal of Economics 47, 2006, pp.37-49.
- [3] Steven Maguire, State and Local Sales and Use taxes and Internet Commerce, CRS Report for Congress, The Library of Congress, March 9, 2006.
- [4] Daniel G. Swaine, Robert Tannenwald, Should Internet Sales Transactions Be Taxed?, Fiscal Facts, Federal Reserve Bank of Boston, Winter, 2002, No. 25, pp.1-6.
- [5] Eric Menhart, Taxing the Internet: Analyzing the States Plan to Drive Online Sales Revenue, July-August 2007. <http://www.cyberwonline.com>.
- [6] Stefan Bach, Markus Hubbert, Walter Muller, Taxation of E-Commerce, Persistent Problems and Recent Developments, Vierteljahrsshefte zur Wirtschaftsforschung 69. Jahrgang, heft 4/2000, S.657-688.
- [7] Andrea Goldstein, David O'Connor, E-Commerce for Development: Prospects and Policy Issues, OECD Development Centre, Working Paper No. 164, September 2000, CD/DOC(20000)8.

## THE FISCAL IMPORTANCE OF TAXATION OF E-COMMERCE

### Abstract:

The subject of analysis in this paper are the legal aspects of electronic commerce taxation in contemporary public finances and its fiscal importance. In this regard, we discuss about the concept and modalities of consumption taxes over internet services, as well as the advantages and disadvantages of using this instrument to finance public goods, through the experiences of countries that are considered leaders in this field. Case analysis will be the thesis that the taxation of the Internet is not necessary, because it is a relatively new technology that may be exempt from taxation because they are not yet sufficiently competitive and developed, but dynamic progress in this area begs the question how much revenue the state waives on this occasion, as the financial crisis and the expanding public debt is gaining special importance. Below this, we are particularly focused on the optimal shaping of the tax, about whose constituent elements there is a common understanding in theory, in the field of the determination of the tax object, the taxpayer and the tax rate because the taxation of transactions in cyberspace is a very sophisticated area. When we are introducing new taxes in the tax system law maker must pay particular attention to the fact that there is no increase in the overall tax burden, because the taxpayers already fell overtaxed and they have difficult to accept new forms of consumption taxation because of regressively characteristics of consumption taxes which relatives tax fairness.

### Key words:

taxes,  
tax yield,  
the taxpayer,  
the Internet,  
e-business,  
tax fairness.



## PREDNOSTI KORIŠĆENJA ELEKTRONSKOG POSLOVANJA U PREDUZETNIČKIM ORGANIZACIJAMA

Biljana Viduka<sup>1</sup>, Dejan Viduka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zrenjanin

<sup>2</sup>Tehnički fakultet, Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

U radu se ukazuje na rastući značaj Interneta u savremenom poslovanju preduzetničkih organizacija, kao i prognoze da će on zauzimati sve značajniji deo tržišnog ambijenta u kojem se posluje. Efekti koje Internet i nove tehnologije imaju na poslovanje stvorili su uslove i za nove pristupe poslovanju tzv. E-ekonomiju. E-ekonomija se bazira na novim neopipljivim dobrima, informaciji, inovaciji i kreativnosti a sve u cilju optimalnog razvoja ekonomskog potencijala. Njen nastanak prati, ili je uzrok, većeg nivoa integracije i globalizacije poslovanja te povezivanje robe, usluga i kapitala na nivou svetskog tržišta. Informaciono-komunikacione tehnologije menjaju način poslovanja i omogućavaju da se poslovi odvijaju brže, uz niže troškove i manje pogreške. Fenomen novog načina poslovanja i upravljanja sve više je preduslov za uspešan nastup na globalnom tržištu, povećanju konkurentnosti i korišćenju novih resursa koji informaciona tehnologija omogućava. Izazov za kompanije u budućnosti biće postizanje dobre pozicije na globalnom Internet tržištu sa osnovnim ciljem ostvarivanja visoke satisfakcije i lojalnosti njihovih potrošača.

### Key words:

Internet,  
elektronsko poslovanje,  
preduzetničke organizacije,  
prednosti elektronskog poslovanja.

### UVOD

U današnje vreme usled povećana globalizacije tržišta praćene sa razvojem modernih tehnologija povećava se brzina komunikacije te potreba za stalnim prisustvom na tržištu.

Razvoj Interneta i sve veći broj korisnika omogućava brzu i jednostavnu komunikaciju, prenošenje velikih količina podataka na velike udaljenosti, jednostavno objavljivanje i ažuriranje multimedijalnih dokumenata i njihova kontinuirana globalna dostupnost, digitalna isporuka dobara i usluga, direktno plaćanje putem Interneta, stvaranje virtuelnih organizacija itd.

Predviđa se da će u svetu do 2015. godine biti oko 15 milijardi Internet priključaka za razne aparate i uređaje. Ovo znači da će u 2015. godini broj priključaka biti uvećan

čak za sedam puta i da će u proseku na svetu postojati više od dva priključka po osobi. Srbija bi, uz sadašnji trend razvoja i rasta broja korisnika Interneta, do 2015. godine ostvarila 1,02 priključka po stanovniku. Posmatrajući ove podatke jasno je da će broj korisnika servisa na Internetu rasti i da će se poslovanje preko Interneta sve brže razvijati.

Masovna primena Interneta neminovno će dovesti i do porasta novih poslovnih aktivnosti, a time i do osnivanja novih preduzeća i proširivanja delatnosti u postojećim. Mnoge od novih aktivnosti biće vezane za razičite podrške poslovanju preko Interneta, što bi do 2020. moglo potencijalno da obezbedi otvaranje oko 17.000 novih preduzeća. U istom periodu ukupno bi se otvorilo najmanje 94.000 novih radnih mesta, pri čemu oko 4.500 u delatnostima koje su usko povezane sa davanjem podrške poslovanju preko Interneta.



Efekti koje Internet i nove tehnologije imaju na poslovanje stvorili su uslove i za nove pristupe poslovanju tzv. E-ekonomiju. E-ekonomija se bazira na novim neopipljivim dobrima, informaciji, inovaciji i kreativnosti a sve u cilju optimalnog razvoja ekonomskog potencijala. [8]

Njen nastanak prati, ili je uzrok, većeg nivoa integracije i globalizacije poslovanja te povezivanje robe, usluga i kapitala na nivou svetskog tržišta. ICT (informaciono-komunikacione tehnologije) menjaju način poslovanja i omogućavaju da se poslovi odvijaju brže, uz niže troškove, manje pogreške.

## ELEKTRONSKO POSLOVANJE

Elektronsko poslovanje (e-poslovanje) ima korene u sedamdesetim godinama prošlog veka nastankom elektronskih prenosa gotovine koji se odvija među bankama putem sigurnih privatnih mreža. Osamdesetih se razvijaju dva oblika poslovanja: elektronska razmena podataka i elektronska pošta. Oba ova metoda su dovela do automatizacije poslovanja. [7]

Međutim ovakav način poslovanja je izrazito skup i samim tim dostupan uglavnom velikim kompanijama, dok su mala i srednja preduzeća koristila on-line servise mreža sa dodatnom vrednošću. Tokom devedesetih pojavom World Wide Web-a na Internetu prvi put je omogućen jednostavan rad na mreži i jeftino objavljivanje i širenje informacija. [7]

Danas korišćenje računara i mreža nije više samo privilegija velikih preduzeća nego je dostupna i MSPP i svakom pojedincu. E-poslovanje je upotreba Internet tehnologija i drugih informaciono - komunikacionih dostignuća za poboljšanje poslovnih procesa. To je korišćenje Interneta za povezivanje sa klijentima, saradnicima i dobavljačima (vođenje poslova na Internetu). E-poslovanje znači usvajanje Web-orijentisanih modela poslovanja (E-shop, E-auction, E-mail, Virtual Community, E-procurement, E-service providing, Information brokerage, E-advertising).

Sve to predstavlja elemente novog oblika poslovanja, tzv. ELEKTRONSKO POSLOVANJE (electronic business ili jednostavno e-Business). Elektronsko poslovanje ne podrazumeva samo kupovinu i prodaju, nego i brigu o klijentima i poslovnim partnerima, kao i organizacija poslovanja u sopstvenoj firmi online i organizacija prema klijentima. E-poslovanje je integralna komponenta poslovanja preduzeća i kao takav je sastavni deo svih poslovnih aktivnosti u preduzeću. Za intergaciju elektronskog poslovanja u preduzeće potrebno je biti spreman na promene. Menjajući koncepciju poslovanja, nove tehnologije integrišu skup promena u odnosu na okruženje ali istovremeno i unutar same organizacije. Implementacija ovog vida poslovanja pomera granice dosadašnjih aktivnosti.

Sastoji se (poput klasične trgovine) od distribucije, kupovine, prodaje, marketinga, servisiranja proizvoda i usluga putem elektronskih sistema, elektronskog transfera novca, upravljanja lancem snabdevanja, e-marketinga, elektronske razmene podataka, i automatske sisteme za sakupljanje podataka.

### ♦ Elektronski marketing

Elektronski marketing predstavlja skup strategija i tehnika koje koriste informaciono- komunikacione tehnologije kao kanal poslovne komunikacije za podršku ostvarivanja generalnih marketinških ciljeva preduzeća.

Pored termina elektronski marketing koriste se i termini: internet marketing, online marketing, virtuelni marketing, interaktivni marketing, sajber marketing i sl.

### ♦ Elektronski platni sistem

Korišćenjem informacionih tehnologija može se značajno unaprediti obavljanje finansijskih transakcija, omogućujući da se one obave brže, tačnije i pouzdanije. Kao najčešće korišćena sredstva za obavljanje finansijskih transakcija u elektronskom poslovanju izdvajaju se: platne kartice, pametne kartice (Smart Card), elektronski i digitalni novac (Electronic money, Digital Cash), sistemi mikro plaćanja (Micropayment), elektronski novčanici (Elektronic Wallet), itd.

### ♦ Elektronska proizvodnja

Elektronska proizvodnja podrazumeva stvaranje proizvoda i usluga primenom informaciono- telekomunikacionih tehnologija. Ovo je relativno nova oblast elektronskog poslovanja i uslovljena je nastankom elektronskih proizvoda (programa i sl.). Elektronski proizvodi su potpuno novi proizvodi u međunarodnom poslovanju, a odlikuju se po sledećim karakteristikama: digitalni oblikom, elektronski se proizvode i elektronski se distribuiraju.

### ♦ Elektronske komunikacije

Elektronske komunikacije podrazumevaju oblast elektronskog poslovanja u kojoj se elektronske tehnologije primenjuju za razmenu poruka i podataka između poslovnih subjekata.

Elektronska razmena podataka nije samo prosto ubrzanje komunikacije (razmena podataka i dokumenata) već predstavlja i uvođenje novih koncepata i tehnologija u poslovanje. Osim uštede u troškovima papira, omogućuje bržu i sigurniju razmenu dokumenata i takođe olakšava čuvanje i lakšu doradu poslovnih dokumenata.

### ♦ Elektronsko obrazovanje

Elektronsko obrazovanje je pojam koji se odnosi na savremeni metod učenja pomoću informacionih i telekomunikacionih tehnologija. Povezano je sa pojmom tehnologije naprednog učenja (Advanced Learning Tehnology - ALT). Ono koristi napredne tehnologije i metode učenja pomoću računarskih mreža i/ili multimedijalnih tehnologija.

Pruža mogućnost za dopunu klasičnog obrazovanja ali nikako nije i njegova zamena.





Slika 1: Elektronsko poslovanje

## KARAKTERISTIKE ELEKTRONSKOG POSLOVANJA

U državama u kojima je Internet skup, spor ili nedostupan, društvena zajednica je na marginama svetskih dešavanja i savremenih tokova razvoja.

U tim krajevima su organizacijama i kompanijama resursi ograničeni i ne mogu na vreme da reaguju na zahteve tržišta. Preduzeća troše više sredstava, resursa, vremena, ljudstva, što rezultira kašnjenjem, nedovoljnim profitom, nesolventnošću i nelikvidnošću. Elektronsko poslovanje pruža značajne šanse preduzećima da unaprede svoje poslovne operacije, da ponude kupcima više po nižim cenama, da povećaju efikasnost, da smanje troškove i da posluju u realnom vremenu 24/7. Mnoga preduzeća reorganizuju svoje poslovne operacije radi maksimiziranja ponude kupcima baziranu na virtuelnim mogućnostima, dozvoljavajući kupcima da obave narudžbinu i kupovinu proizvoda kojeg nema na lageru a potom da od dobavljača, u roku, obezbede robu za kupca. Na taj način ceo lanac funkcioniše, a kao rezultat se dobija manji trošak prodavca, niža cena za kupca i brža razmena informacija.

Osnovne karakteristike elektronskog u odnosu na tradicionalno poslovanje su:

- ♦ Značajne promene odnosa od prodavca ka kupcu – kupac je u mogućnosti da promeni lokaciju na Internetu, dovoljan je jedan klik pa da kupac „napusti“ prodavnicu, odnosno nekoliko sekundi da odustane od kupovine.
- ♦ Povećana brzina – promene u digitalnoj ekonomiji se ostvaruju velikom brzinom, odnosno koncepti koji su pokazali uspeh veoma brzo se implementiraju na ostalim web lokacijama.
- ♦ Udaljenost više nije bitan parametar u poslovanju – udaljenost nije opterećujući faktor u uspostavljanju poslovnih odnosa, stvaranju partnerskih odnosa sa udaljenim dobavljačima sirovina, poslovanju sa krajnjim korisnicima ili stvaranju sličnih odnosa.
- ♦ Globalno tržište – Internet je omogućio stvaranje globalne ekonomije, gde tržište obuhvata nevero-

vatno veliku bazu korisnika povezanih preko ovog medija. Globalna mreža omogućuje stvaranje kanala komunikacije između poslovnih partnera.

- ♦ Smanjenje vremenskih disproporcija – zahvaljujući Internetu, vreme nije ograničavajući faktor u poslovanju i saradnji partnera u poslovnom procesu. Online poslovanje omogućava kontinuiranu komunikaciju 24 časa dnevno, 7 dana u nedelji.
- ♦ Veština upravljanja je ključ uspeha – u digitalnom svetu, jednostavno je sakupiti informacije o kupcima. Moguće je generisati bogatu bazu podataka koje mogu biti od velike koristi prilikom donošenja poslovnih odluka.
- ♦ Otvorenost sistema – jedna od bitnih tendencija u razvoju je otvorenost ka novim tehnologijama i standardima koje one nameću.
- ♦ Interdisciplinarnost – uspešna primena koncepta elektronskog poslovanja zahteva primenjena znanja iz različitih oblasti ekonomije, menadžmenta, informacionih tehnologija, statistike, itd.
- ♦ Zaštita intelektualne svojine - novi koncept poslovanja nameće i potrebu za novim regulativama. [10]

Primetno je da prepreke za intenzivniju upotrebu e-poslovanja u preduzetničkim organizacijama dolaze iz sledećih razloga:

- ♦ preduzetnici i zaposleni misle da je to jako komplikovano i da neće uspeti da savladaju novine u radu,
- ♦ misle da to nije regulisano zakonom,
- ♦ misle da će im inspekcija ispisati kazne zbog takvog načina rada,
- ♦ nespremnost na učenje i usvajanje novih znanja i veština,
- ♦ strah od promena.

## PREDNOSTI KORIŠĆENJA ELEKTRONSKOG POSLOVANJA U PREDUZETNIČKIM ORGANIZACIJAMA

Elektronsko poslovanje pruža mogućnost stvaranja potpuno novog modela poslovanja. Elektronske tehnologije omogućavaju slanje velikog broja informacija, na velike daljine u kratkom vremenskom periodu. To omogućava kompanijama koje u svom poslovanju koriste elektronsku tehnologiju da ostvare značajne uštede u troškovima poslovanja, efikasnije obave svoje zadatke i budu konkurentnije na tržištu. [8]

Organizacije koje primenjuju elektronsko poslovanje bi trebale po tom osnovu ostvarivati značajne prednosti, ali i u ovom slučaju važi pravilo da tehnologija kao takva samo pruža mogućnosti, a od umešnosti njenog korišćenja zavisi u kojoj meri će se te mogućnosti i iskoristiti i pretvoriti u prednosti. U tom smislu osnovna obeležja elektronskog poslovanja koja preduzeća prepoznaju kao svoju šansu su:

- ♦ inovativni proizvodi i modeli poslovanja,
- ♦ neprekidni i gotovo neograničen pristup svetskom



globalnom tržištu,

- ♦ usmerenost ka klijentima, individualizacija,
- ♦ prilagodljivost kupcu,
- ♦ efikasnije poslovanje i
- ♦ smanjivanje troškova.

Kao osnovne prednosti preduzeća korišćenjem elektronskog poslovanja izdvajaju se:

- ♦ snižavanje troškova po raznim osnovama,
- ♦ brži stepen prihvatanja od strane kupca,
- ♦ povećana ukupna efikasnost plasmana,
- ♦ mogućnost brže reakcije na zahteve potrošača,
- ♦ nove poslovne mogućnosti,
- ♦ kraći lanac snabdevanja,
- ♦ globalno prisustvo na tržištu,
- ♦ značajne uštede u vremenu, itd. [11]

Elektronsko poslovanje omogućava preduzeću konkurentnije poslovanje i povećava šansu opstanka na tržištu, takođe omogućava i internu i eksternu integraciju preduzeća.

Pri odlučivanju preduzetničkih organizacija implementiraju elektronsko poslovanje kao deo svog svakodnevnog poslovanja potrebno je da se napravi strategija implementacije, da se definišu procesi, vodi računa o tehničko-tehnološkom aspektu i možda, ako ne najvažniji onda najosetljiviji deo, da se posebna pažnja posveti ljudskim resursima. Važne napomene kad je u pitanju uticaj e-poslovanja na zaposlene u preduzeću su svakako da tehnička dostignuća u dobrom delu zamenjuju ljudsku radnu snagu, da ista dostignuća traže stručnjake specijalizovane za određena područja poslovanja i da zahteva nova znanja kod svih zaposlenih u organizaciji. Sve ovo nas dovodi do zaključka da je uloga menadžmenta u ovom procesu ključna.

## ZAKLJUČAK

Izuzetno brz razvoj i usvajanje ICT uvele su ljudsko društvo u fazu transformacije iz industrijskog doba u informaciono doba. Digitalna revolucija promenila je način proizvodnje dobara i obezbeđivanja usluga, transformisala gotovo sve industrijske grane, kreirala širok spektar novih proizvoda, usluga i poslova i kreirala novo životno okruženje u obliku informacionog društva koje će olakšati svakodnevni život ljudi. Veliki broj država u svetu započeo je projekat e-društva u cilju stvaranja digitalno pismenog društva u kojem bi svakog svog građanina, poslovni sistem i državnu instituciju (administraciju) približili digitalnom dobu i koje bi zarad toga, bilo spremno da finansira i razvija nove ideje, obezbeđujući tako svojim građanima prednosti koje donosi informaciono društvo.

Evropa je u martu 2010. usvojila Strategiju za pametan, održiv i inkluzivni razvoj nazvanu Europe 2020 Strategy. U okviru Evropske unije (EU) Informaciono komunikacione tehnologije (IKT) su prepoznate kao glavni faktor uticaja na ekonomski rast i inovativnost, a među sedam vodećih inicijativa ekonomske strategije Evropa 2020 nalazi se „Digitalna agenda za Evropu”, što pokazuje značaj koji IKT imaju u razvoju moderne ekonomije.

Evropa je u ovoj godini uvela digitalnu agendu i pridala joj veliki značaj. Motivacija za digitalnu agendu u Evropi je bilo ubrzanje razvijanje pristupnih mreža nove generacije NGA (New Generation Access), kako bi se nadoknadilo zaostajanje za ostatkom razvijenog sveta. Digitalna Agenda je promovisana i u Srbiji, usvajanjem Strategije razvoja Informacionog Društva i Strategije razvoja elektronskih komunikacija do 2020. godine.

U okviru strategije je predviđen čitav niz mera za omogućavanje i unapređenje elektronskog poslovanja u najširem smislu. Elektronsko poslovanje je proces koji traje i koji pokazuje tendenciju razvoja i napretka u skladu sa sve bržim razvojem tehnologije.

Osim tehnoloških preduslova potrebno je ostvariti i unaprijediti i zakonske pretpostavke koje će omogućiti nesmetan razvoj elektronskog poslovanja, zaštitu autorskih prava i privatnosti i osigurati univerzalni pristup mreži i adekvatnu politiku određivanja cena za pristup mreži i korišćenje informacija.

Među najvažnijim razlozima za optimistička predviđanja brzog razvoja elektronskog poslovanja su: izvanredno brz tehnološki razvoj, razvoj novih servisa i poslovnih modela i razvoj nacionalnih i međunarodnih standarda i vodiča za elektronsko poslovanje.

Podsticanje i podršku malim i srednjim preduzećima za uvođenje e-poslovanja vidimo kroz:

- ♦ Usavršavanje menadžerskih znanja i veština u oblasti e-poslovanja,
- ♦ Prilagođavanje bankarskog poslovanja i knjigovodstvene regulative,
- ♦ Osposobljavanje zaposlenih za upotrebu alata u e-poslovanju,
- ♦ Podizanje svesti o prednostima korišćenja e-poslovanja u MSPP,
- ♦ Razvoj telekomunikacione infrastrukture, posebno Interneta,
- ♦ Pravno uređenje oblasti: elektronske trgovine, elektronskih dokumenata, elektronskog potpisa, zaštite ličnih podataka, informacione sigurnosti, zaštite tajnosti podataka, sigurno formulisanje ugovora (zakonski i komercijalno), regulisanje Internet okruženja, zaštita potrošača/prodaja na daljinu, e-privatnost, pitanja rešavanja sporova, sigurnost vezana za pranje novca, spam poruke, zaštita prava intelektualne svojine, regulisanje sadržaja koji mogu biti na Internetu i dr.

Samo preduzeće koje ulaže u svoj razvoj i napredak, koje je spremno na usvajanjem inovacija u sferi poslovanje može opstati na poslovnoj sceni u budućnosti

## LITERATURA

- [1] Fišo, M. (2007), Prednosti elektronskog poslovanja u odnosu na klasičan biznis, Panevropski Univerzitet Aperion Banja Luka
- [2] Kalakota, R. I Robinson, M. (2000), E - poslovanje, University of Maryland, Maryland, USA
- [3] Nadrljanski, M. (2010), Elektroničko poslovanje: e-biznis, predavanje



- [4] Paunoševac, M. (2011), Master rad: Elektronska trgovina, Beograd, Univezitet
- [5] Republički zavod za statistiku, www.stat.gov.rs, Podaci o upotrebi informacionih I komunikacionih tehnologija 2012.
- [6] Savić, M. (2012), Master rad: Perspektiva elektronskog poslovanja u Srbiji, Univerzitet Singidunum Beograd
- [7] Stankić, R. (2009), Elektronsko poslovanje, Centar za istraživačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu
- [8] Stojanović, I. (2011), Master rad: Elektronska trgovina I kupovina putem Interneta u Srbiji, Beograd, Univerzitet Singidunum
- [9] Varagić, D. (2002), Vodič kroz raj i pakao Internet marketinga, Novi Sad, IP
- [10] Viduka, B., Viduka, D. (2011), Upotreba interneta u poslovanju za MSPP, Zbornik radova II Naučno - stručni skup sa međunarodnim učešćem Preduzetništvo, inženjerstvo i menadžment, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu
- [11] Viduka, D., Viduka, B. (2011), Priručnik: Elektronsko poslovanje za MSPP, Bluewaters doo, Novi Sad

## THE ADVANTAGES OF USING E-BUSINESS IN ENTREPRENEURIAL ORGANIZATIONS

### Abstract:

The paper points out the growing importance of the Internet in today's business entrepreneurial organizations, and forecasts that it will occupy an increasingly important part of the market environment in which they operates. Effects of the Internet and new technologies on the business created the conditions for a new approach to business called E-economy. E-economy is based on new intangible assets, information, innovation and creativity with a view to optimal development of the economic potential. Development of e-economy follow monitor or it's caused by a higher level of integration and globalization of business and networking goods, services and capital within the global market. ICT are changing the way of business and allow you to do business faster, with lower costs and fewer errors. The phenomenon of new business and management is increasingly a prerequisite for successful participation in the global market, increasing competition and the use of new resources provided by ICT. The challenge for companies in the future will be to obtain a good position in the global Internet market, with the main objective of achieving high customer satisfaction and loyalty of their customers.

### Key words:

Internet,  
e-business,  
entrepreneurs,  
organizations,  
the benefits of e-business.



## PRIMENA INTERNETA U SAVREMENOM BANKARSKOM I BERZANSKOM POSLOVANJU

**Zoran Jović**

Univerzitet Singidunum, Poslovni fakultet u Valjevu, Srbija

### Abstract:

Neosporan eksponencijalni rast primene Interneta u savremenom bankarskom i berzanskom poslovanju predstavlja osnovni trend u finansijskoj industriji koji povratno daje zamah razvoju novih tehnologija. Internet kao osnova elektronskog bankarskog i berzanskog poslovanja omogućava veću diversifikaciju načina na koje se pristupa bankarskim i berzanskim uslugama, niže troškove obrade transakcija, veći komfor, lakšu i transparentniju komunikaciju finansijskih posrednika i njihovih klijenata, lakši i brži uvid u obavljene transakcije i stanje na računima. Primena Interneta u finansijskoj industriji se generalno može posmatrati kroz primenu u tri velike oblasti: bankarstvu, bezgotovinskom plaćanju i berzanskom poslovanju. U bankarstvu se uloga Interneta može sagledati kroz primenu u e bankingu, home bankingu, mobilnom bankarstvu, bankomatima i POS terminalima. U obavljanju finansijskih bezgotovinskih transakcija uloga Interneta je nezaobilazna kod platnih kartica (debitnih, kreditnih i poslovnih) i unapređenih smart varijanti tj. pametnih kartica, elektronskih novčanika, elektronskog novca koji može biti centralizovan (PayPal, Strajp, WebMoney, Payoneer) i ne centralizovan (Bitcoin, Litecoin), kao i kod sistema mikroplaćanja (Micropayment). U berzanskom poslovanju uloga Interneta je nezaobilazna u poslovanju i izvršavanju transakcija na finansijskim i robnim berzama kao i na Forex tržištu, jer različite elektronske trgovačke platforme počivaju upravo na Internetu.

### Key words:

e banking,  
home banking,  
elektronski novac;  
Forex,  
meta trader.

## UVOD

Razvojem informacione i telekomunikacione tehnologije stvoreni su uslovi za globalizaciju poslovanja. Razvoj Interneta i umrežavanje pojedinaca, preduzeća i javne administracije dovode do bitnih promena u načinu i efikasnosti rada poslovnih sistema. Imperativ savremenog poslovanja je postao da se bez obzira na geografsku udaljenost, što brže i efikasnije povežu klijenti i tokovi informacija. Razvojem elektronskog prenosa sredstava, finansijski instrumenti i tehnologija poslovanja su se znatno promenili. Finansijske transakcije se prenose na neograničenu udaljenost u realnom vremenu putem postojećih komunikacionih mreža zasnovanih na Internetu, bez tradicionalnog pripremanja naloga i prateće dokumentacije. Elektronsko bankarstvo, bezgotovinska plaćanja i savremeno berzansko poslovanje su segmenti koji su transformisani od klasičnog načina rada i poslovne saradnje ka elektronskom poslovanju i digitalnoj ekonomiji.

## PRIMENA INTERNETA U BANKARSTVU

Primena Interneta u bankarstvu se odnosi na podršku internim poslovnim procesima (intranet), na proces povezivanja poslovnih partnera (ekstranet), na globalizaciju poslovnih procesa i obavljanje složenih bankarskih transakcija korišćenjem Internet servisa. Savremeni novac je kreditni novac čije je kreiranje povezano sa odobravanjem kredita. Termin elektronski novac se poistovećuje sa terminom digitalni novac, mada ima i autora koji povlače granicu između ova dva termina, jer je elektronski novac stvorio preduslove za nastanak digitalnog novca, a danas se sve više preobražava u njega. Jedna od definicija razgraničenja ovih pojmova glasi: "Dok elektronski novac predstavlja širi koncept koji se odnosi na sve mehanizme za transfer novca bazirane na računarima kao i na odgovarajuću opremu za pristup ovim sistemima, digitalni novac predstavlja užu termin koji se odnosi na sisteme za transfer novca putem Interneta" [1].





Uticaj Interneta u bankarskom poslovanju se odslikava kroz e banking, home banking, mobilno bankarstvo, bankomate i POS terminale. E banking se odnosi na usluge koje banke pružaju svojim komitentima – privrednim subjektima prvenstveno u domenu domaćeg i inostranog platnog prometa. Dalji razvoj e bankinga je pod uticajem kombinacije rasta upotrebe Interneta i Web tehnologija sa trendovima ekonomske globalizacije i koncentracije finansijskih usluga. Internet kao komunikaciona platforma za poslovanje nudi univerzalnu povezanost i dodatne prednosti i potencijale za redukciju troškova. Jedna od prednosti je proširenje mogućnosti upotrebe e bankinga na sva preduzeća bez obzira na njihovu veličinu. Jedan od problema koji se prevazilazi je i odvojenost trgovinskih tokova i tokova plaćanja kroz koncept direktnog procesinga ili STP (Straight-Through-Processing). Ovaj koncept se bazira na ideji da se podaci samo jednom unose u određenu bazu, a da se iz nje koriste prenosom za potrebe procesinga svih faza u proceduri elektronske trgovine. Na taj način se smanjivanjem broja unosa podataka i automatizacijom, dodatno povećava efikasnost i smanjuju greške i rizici. Banke su zakode uočile da elektronskom distribucijom dokumenata različitim tržišnim učesnicima mogu da skrate vreme transakcija i snize troškove. Otuda su razvijene nove finansijske solucije koje ubrzavaju automatizaciju tokova plaćanja i procese finansiranja međunarodne trgovine. Jedan od najznačajnijih projekata u toj oblasti poznat je pod nazivom BOLERO (Bills of Landing Electronic Registry Organization). On predstavlja novu finansijsku soluciju za automatizaciju tokova plaćanja i procese finansiranja trgovine elektronskim distribuiranjem finansijskih i robnih dokumenata (akreditiva, konosmana, menica i sl.) sa digitalnim potpisom, što skraćuje vreme njihove cirkulacije i snižava troškove transakcija u oblasti međunarodne trgovine koja je poznata kao skupa i obimna, logistički i vremenski neefikasna, sa visokim troškovima, velikim brojem finansijskih i robnih dokumenata.

Home banking ili kućno bankarstvo kao vid samouslužnog bankarstva nastalo je sa željom da se komitenti banke iz svojih stanova direktno uključe u elektronski transfer novca. Ovaj tip bankarstva omogućava neposredan transfer sredstava, informacija i naloga bez pisanja pratećih dokumenata. U osnovi on je evoluirao od upotrebe savremene telefonske mreže za transfer informacija i naloga i neposredno obavljanje finansijskih transakcija ka upotrebi kućnih personalnih računara tj. digitalizaciji zasnovanoj na upotrebi Interneta.

Pozivni centar (call centar) ili govorni sistem banke je jedna od tehnologija u bankarstvu koja se koristi da komitentima pruži mogućnost da pozivanjem banke dobiju niz informacija telefonom, bez kontakta sa službenicima banke.

Mobilno bankarstvo podrazumeva pružanje bankarskih usluga kao što su uvid u stanje na računima, istorija izvršenih transakcija, fotografisanje naloga i samo davanje naloga za plaćanje, obavljanje menjačkih poslova, praćenje klijenata dok su u pokretu, instant poruke, video konferencije i sl. putem mobilnih uređaja. Mobilni telefoni su se pokazali kao izvanredan kanal distribucije bankarskih proizvoda i usluga koji je integrisan sa ostalim kanalima

preko kojih banke pružaju usluge. Mobilno bankarstvo vidno menja način na koji komitenti koriste bankarske usluge, jer pored mobilnosti i jednostavnosti, ono je za klijente banke do 50 puta jeftinije od klasičnog načina korišćenja bankarskih usluga vezanog za posete ekspoziturama.

Bankomati (ATM) ili samouslužni šalteri se koriste od strane banaka, orijentisanih prema klijentima, sa ciljem povećanja kvaliteta usluga. Te usluge se uglavnom odnose na rutinske bankarske operacije: podizanje gotovine, polaganje depozita, prenos sa računa na račun, plaćanja, naručivanje i primanje izveštaja itd. Bankomati efikasno zamenjuju šalterske službenike u bankama i smanjuju operativne troškove. U odnosu na instalisane funkcije, bankomati mogu da budu: keš bankomati, info bankomati, bankomati za menjačke poslove, za plaćanje računa, za deponovanje dnevnog pazara, bankomati za prodaju vrednosti (polisa osiguranja i sl.) i multifunkcionalni bankomati koji obavljaju više pomenutih funkcija istovremeno.

POS terminali služe za elektronski transfer sredstava na mestu prodaje (EFT/POS electronic funds transfer - point of sale) pomoću instaliranih terminala u trgovačkoj i uslužnoj mreži. U firmama – komitentima banke terminali ili registar kase se povezuju sa bankarskom računarskom mrežom. Korisnici POS terminala su u mogućnosti da na mestu kupovine proizvoda ili usluga vrše plaćanje prenosom iznosa sa svog računa na račun prodavca.

## BEZGOTOVINSKA PLAĆANJA

Plaćanje bez upotrebe gotovog novca ili bezgotovinsko plaćanje zauzima sve značajnije mesto u strukturi ukupnog plaćanja između učesnika u platnom prometu. Bezgotovinskim plaćanjem se smanjuje potreba izdavanja, čuvanja, prenošenja i čestog prebrojavanja enormnih količina gotovog novca. Najčešće korišćena sredstva za obavljanje finansijskih transakcija u bezgotovinskom poslovanju su: platne kartice (debitne, kreditne i poslovne), pametne kartice (Smart Card), elektronski novčanici (Electronic Wallet), elektronski novac koji može biti centralizovan (PayPal, Strajp, WebMoney, Payoneer) ili necentralizovan (Bitcoin, Litecoin) i sistem mikroplaćanja (Micropayment).

Platne kartice su instrumenti bezgotovinskog plaćanja koji se koriste za identifikaciju izdavaoca i korisnika kartice na aparatima za izvođenje finansijskih transakcija. Platne kartice su sredstvo plaćanja dok su debitna, kreditna i poslovna kartica njene podvrste. Platne kartice se nazivaju i „plastičnim novcem“ jer zamenjuju čekove i gotovinu, tako što se plaćanja putem ovih kartica vrše na teret računa otvorenih kod banaka. Kada se koristi debitna kartica, na računu u banci mora imati novca koji se želi potrošiti. Kod kreditnih kartica je suprotno. Na računu nema novca koji se troši, već se na kraju obračunskog perioda (meseca ili nekog drugog određenog perioda) plaća iznos koji je potrošen u potpunosti ili delimično (na rate) sa pripadajućom kamatom za konkretan kreditni period. Poslovna kartica je vezana za one vrste troškova zaposlenih u preduzeću koji nastaju u procesu obavljanja radnih zadataka, a koji su unapred određeni aktima preduzeća.



U zavisnosti od vrste aranžmana između preduzeća i banke, poslovne kartice mogu da imaju karakter debitnih ili kreditnih kartica. Upotrebom platnih kartica kao bezgotovinskog načina plaćanja ubrzava se tok finansijskih sredstava i smanjuju troškovi naplate. Otklanja se potreba za klasičnim fakturisanjem što značajno snižava tehničke i administrativne troškove same naplate, a samom kupcu pruža uvećan komfor koji je karakterističan za bezgotovinska plaćanja putem Interneta.

Smart ili pametne kartice u sebi sadrže integrisano kolo ili čip na kom se nalazi procesor i memorija. Na čipu se mogu čuvati određeni podaci na siguran način. Atraktivnost tehnologije pametnih kartica leži u raznovrsnosti mogućih primena. Na smart kartici se mogu razviti raznovrsne aplikacije u oblastima kao što su digitalni potpis, kupovina, zaštita autorskih prava, elektronska kupovina i sl. U zavisnosti od vrste ugrađenog čipa, smart kartice mogu biti memorijske, procesorske ili kombinovane, a postoje i bezkontaktne pametne kartice koje imaju minijaturnu antenu putem koje se bežično mogu slati i primati informacije u bežičnoj komunikacionoj mreži. U poređenju sa konvencionalnim platnim karticama, smart kartice imaju značajne prednosti na području sigurnosti, komfora pri korišćenju, ekonomskih efekata, prilagodljivosti posebnim potrebama i multifunkcionalnosti.

Digitalni novac u formi „elektronskog novčanika“ (Electronic Wallet) bazira se na prethodno izvršenim uplatama monetarne vrednosti, koje su registrovane na mikročipu elektronske kartice i mogu se upotrebiti za plaćanja roba i usluga. Suština funkcionisanja digitalnih novčanika leži u činjenici da se određena količina realnog novca konvertuje u elektronski novac koji se nesmetano koristi za plaćanje roba i usluga, pre svega online tj. na Internetu. Korisniku omogućava da sa samo jednim klikom na bilo kom Web sajtu potvrdi svoj identitet i plati nešto što želi da kupi. Na taj način ova usluga ubrzava proces naručivanja i plaćanja roba i usluga i smanjuje rizik različitih zloupotreba.

Dve osnovne kategorije digitalnih novčanika su: Client-based digitalni novčanik (digitalni novčanik smešten na desktop-u klijenta) i Server-based digitalni novčanik (digitalni novčanik smešten na udaljenom serveru) [2].

Kao što su pojava i razvoj papirnog novca pokazali da i papirne novčanice, kao surogat novca, čija je vrednost praktično zanemarljiva, mogu vršiti sve funkcije valutnog novca ako za njih neko garantuje, tako je i pojava digitalnog novca razbila iluzije o neophodnosti opipljivog fizičkog medijuma (papira, metala) za funkcionisanje novca. Umesto da se informacija smešta na neki fizički medijum, ona se može upakovati u niz cifara koji će se kretati računarskim mrežama u elektronskom obliku i razmenjivati za proizvode i usluge.

Do sada razvijeni koncepti digitalnog novca mogu biti centralizovani (PayPal, Strajp, WebMoney, Payoneer) koji prodaju svoju elektronsku valutu direktno krajnjem korisniku i koriste se najčešće za online transakcije ili decentralizovani (Bitcoin, Litecoin) koji se zasnivaju na monetarnom sistemu unutar mreže.

Sistem PayPal je omogućava da se uplate i novčani prenos obavlja u potpunosti preko Interneta. PayPal je vrsta P2P (klijent-klijentu) usluge na način koji omogućava bilo kome ko ima e mail adresu da pošalje novac nekom drugom ko takođe ima e mail adresu. Inicijator transakcije preko PayPala se prvo mora registrovati na PayPal stranicama, a zatim prebaciti određenu svotu novca na svoj korisnički račun. Novac se može prebaciti direktno sa tekućeg računa u banci ili sa debitne ili kreditne kartice. Primalac PayPal transfera ima mogućnost da izabere nekoliko opcija: da zatraži ček od PayPala, da otvori svoj korisnički račun ili da zatraži prenos sredstava na svoj račun u banci. PayPal omogućava i plaćanja između dobavljača, aukcijskih stranica i drugih komercijalnih korisnika za šta se naplaćuje određena naknada u vidu jednog procentualnog dela od iznosa transakciji jednog fiksnog dela po transakciji. Na taj način PayPal je tipičan primer posrednika u bezgotovinskom plaćanju koji olakšava i stimuliše svetsku Internet ekonomiju.

Najnovija konkurencija PayPal sistemu bezgotovinskog plaćanja predstavlja sistem Strajp koji preduzećima nudi obavljanje finansijskih transakcija preko Interneta. Potražnja za uslugama ovog tipa će u narednom periodu brzo rasti jer se trenutno preko Interneta obavlja samo 2% komercijalnih transakcija u svetu, a predpostavlja se da bi preko Interneta trebalo da se obavlja od 20 do 40% transakcija na makro osnovi.

WebMoney transferni sistem je nastao u Rusiji, a danas je prisutan u 86 zemalja, sa oko 22 miliona korisnika i sa desetinama hiljada prodajnih mesta koja prihvataju uplate putem ovog sistema. Sistem omogućava korisnicima Interneta da sprovedu bezbedne transakcije u realnom vremenu koristeći WebMoney jedinice. WebMoney transakcije ne zahtevaju kreditne kartice ili bankarski račun, a transakcije su konačne i ne mogu se opozvati. WebMoney nije integrisan u međunarodni finansijski sistem. On ne prihvata transfere WesternUniona i PayPala. Mnoge operacije na WebMoney su vezane za sistem poverenja i mogućnost prevare.

Payoneer je isplatna kompanija koja je registrovana kao član servisne provajderske mreže MasterCarda, sa sedištem u Njujorku i razvojnim centrom u Izraelu. Kompanija je finansirana kapitalom venture fondova.

Bitcoin je forma digitalne decentralizovane valute koja se nabavlja procesom data mining-a preko P2P mreže. Zarađeni (iskopani) novčići mogu se koristiti za plaćanje dobara ili usluga na Internetu, kao i za preprodaju. Cena samih novčića je dosta volatilna i varira u zavisnosti od stanja na tržištu. Broj sajtova koji primaju Bitcoin za naplatu konstantno raste. Sama budućnost Bitcoina je diskutabilna jer ga mnogi nazivaju novim tulip bubble-om. Regulatorni organi mnogih zemalja različito reaguju na Bitcoin. Kineska centralna banka je zabranila trgovinu i plaćanje Bitcoinom za finansijske institucije i druga pravna lica. Nemačko zakonodavstvo je zvanično priznalo Bitcoin način plaćanja, što ujedno znači i da ga je uvrstilo u zakonsku poresku obavezu i sankcije.

Do novčića Bitcoina se dolazi tako što računar rešava određene algoritme koji se kriju iza podataka, u nadi



da se u nekom od njih nalaze novčići. Kako ne postoji Centralna banka koja bi regulisala vrednost individualnih novčića, njihova cena je regulisana samo ponudom i tražnjom i otuda proizilazi velika volatilnost vrednosti Bitcoina. Nepostojanje Centralne banke takođe prouzrokuje i problem nepostojanja kredita i kamata, što je neophodno da bi se Bitcoin mogao smatrati pravom valutom. Jedan od problema je što Bitcoin ne podleže državnim regulativama pa se njime na Internetu mogu kupovati proizvodi koji su u nekim zemljama ilegalni. S druge strane Bitcoin je nemoguće falsifikovati, nije podložan poreskom sistemu domaćih tržišta, transakcije su relativno anonimne, a novčići se mogu menjati za razne valute i slati bilo gde na svetu u realnom vremenu, bez ikakvih troškova.

Litecoin je inspirisan i tehnički gotovo identičan Bitcoinu. On je takođe forma necentralizovane valute koja je programirana sa namerom da poboljša koncept Bitcoina, proširi pokrivenost tržišta i postane alternativa ili naslednik Bitcoinu. Postoje tri ključne razlike Litecoina u odnosu na Bitcoin, a to su da Litecoin mreža brže obrađuje blokove informacija, za šta joj je potrebno 2,5 minuta, dok je Bitcoinu potrebno 10 minuta. Zatim Litecoin koristi scrypt u rešavanju algoritama, i na kraju Litecoin proizvodi četiri puta više novčanih jedinica nego Bitcoin mreža.

Micropayment, mikropaćanja ili pikopaćanja su sve prisutniji termini na Internetu. Mikropaćanja su elektronska plaćanja male vrednosti koja su specijalno dizajnirana za elektronsku trgovinu na Internetu, pre svega za kupovinu dobara i usluga vrednih od nekoliko dolara do nekoliko centi, pa i manje (parking, prevoz, telefon, napici, kopiranje Internet sadržaja, lutrija, kocka itd.). Mikropaćanje predstavlja zamenu za sitan novac uz odlike da je jeftin, elektronski je pokretljiv, lakši je za prebrojavanje, proveru i verifikovanje. Do sada je izrađen mali broj funkcionalnih sistema mikropaćanja, a najpoznatiji među njima su MiliCent, SyberCoin i NetBill.

Karakteristika MiliCenta je da nudi anonimnost u plaćanjima. Kupac kupuje karticu sličnu telefonskoj i za vreme plaćanja razmenjuje deo novca sa brokerom i vrši plaćanja, dok prodavac skuplja delove i razmenjuje za novac. Svako se može registrovati kao broker.

SyberCoin sistem se zasniva na računovodstvenom transferu odgovarajućih iznosa. Ovaj sistem vrši transfer novca sa potrošačevog privremenog računa na prodavčev privremeni račun, koji su, posebno za tu namenu, kreirani u SyberCash banci.

NetBill je sistem mikropaćanja koji je koncipiran da ima ulogu treće strane koja vrši proveru autentičnosti, upravlja računima, vrši obradu transakcija, fakturisanje i informisanje klijenata i korisnika u mreži.

## BERZANSKO POSLOVANJE











U berzanskom poslovanju uloga Interneta je nezaobilazna u poslovanju i izvršavanju transakcija kako na finansijskim i robnim berzama tako i na Forex tržištu, jer različite elektronske trgovačke platforme počivaju upravo na Internetu.

Meta Trader 4 je elektronska platforma za trgovanje koja je u širokoj upotrebi od strane online deviznih trgovaca. Ovaj softver je licenciran za devizne brokere koji pružaju softver za svoje klijente. On obezbeđuje trgovinske operacije, grafikone i tehničku analizu u realnom vremenu.

Unapređena verzija Meta Trader 5 je zamišljena kao platforma za tržišta deviza, ali i za tržišta kapitala, CFD-a i fjučersa. Samo shvatanje i prihvatanje verzije 5 je sporo, tako da trenutno i dalje u upotrebi dominira trgovačka platforma Meta Trader 4. Obe platforme i Meta Trader 4 i 5 koriste prilagođene indikatore i trgovinske programe, tzv. „stručne savetnike“ za automatizaciju trgovanja.

Devizno tržište Forex je globalno decentralizovano tržište za trgovanje valutama. Glavni učesnici na ovom tržištu su velike međunarodne banke (tabela 1). Devizno tržište pomaže međunarodnu trgovinu i investicije omogućavajući konverziju valuta. On podržava i direktne spekulacije u vrednosti valuta, a takođe i carry trade – spekulacije bazirane na razlici između kamatnih stopa dve valute. Obim Forex trgovanja beleži konstantan i ubrzan rast. Prosečno dnevno trgovanje na Forex tržištu je iznosilo u aprilu 2007, aprilu 2010, i aprilu 2013. godine 3,3 biliona USD, 4,0 biliona USD i 5,3 biliona USD respektivno.

Tabela 1 10 najvećih trgovaca devizama na svetu

Top 10 currency traders % of overall volume, May 2013		
Rank	Name	Market share
1	 <u>Deutsche Bank</u>	15.18%
2	 <u>Citi</u>	14.90%
3	 <u>Barclays Investment Bank</u>	10.24%
4	 <u>UBS AG</u>	10.11%
5	 <u>HSBC</u>	6.93%
6	 <u>JPMorgan</u>	6.07%
7	 <u>Royal Bank of Scotland</u>	5.62%
8	 <u>Credit Suisse</u>	3.70%
9	 <u>Morgan Stanley</u>	3.15%
10	 <u>Bank of America Merrill Lynch</u>	3.08%

Izvor: Euromoney FX survey 2013.
















Na ukupnom svetskom deviznom tržištu u 2012. godini, po vrednosti, najviše se trgovalo američkom dolarom, evrom, japanskim jenom, funtom itd. kao što je prikaza-





no u tabeli 2, gde je data kompletna valutna distribucija prometa globalnog deviznog tržišta. Ukupan zbir je 200% zbog toga što svaka valuta kojom se trguje uvek uključuje valutni par.

Tabela 2 najtrgovanije valute na svetu

Most traded currencies by value Currency distribution of global foreign exchange market turnover			
Rank	Currency	ISO 4217 code (Symbol)	% daily share (April 2013)
1	 <u>United States dollar</u>	USD (\$)	87.0%
2	 <u>Euro</u>	EUR (€)	33.4%
3	 <u>Japanese yen</u>	JPY (¥)	23.0%
4	 <u>Pound sterling</u>	GBP (£)	11.8%
5	 <u>Australian dollar</u>	AUD (\$)	8.6%
6	 <u>Swiss franc</u>	CHF (Fr)	5.2%
7	 <u>Canadian dollar</u>	CAD (\$)	4.6%
8	 <u>Mexican peso</u>	MXN (\$)	2.5%
9	 <u>Chinese yuan</u>	CNY (¥)	2.2%
10	 <u>New Zealand dollar</u>	NZD (\$)	2.0%
11	 <u>Swedish krona</u>	SEK (kr)	1.8%
12	 <u>Russian ruble</u>	RUB	1.6%
13	 <u>Hong Kong dollar</u>	HKD (\$)	1.4%
14	 <u>Singapore dollar</u>	SGD (\$)	1.4%
15	 <u>Turkish lira</u>	TRY (₺)	1.3%
Other			12.2%
Total			200%

Izvor: <http://www.investopedia.com:~:q=World's+Most+Traded+Currencies+By+Value+2012&v=1>, poseta 10.06.2013.

Berze pružaju usluge berzanskim posrednicima i trgovcima koji trguju akcijama, obveznicama, finansijskim derivatima i drugim hartijama od vrednosti. Berze pružaju uslove za izdavanje hartija od vrednosti i za njihovo sekundarno trgovanje. Danas je trgovanje na berzi sve manje povezano sa fizičkom lokacijom berze, jer berze sada predstavljaju moderna tržišta elektronskih mreža koje putem Interneta povezuju sve tačke na planeti, pa je na svakoj berzi moguće, preko ovlašćenih članova berze,

trgovati iz najrazličitijih delova sveta u realnom vremenu, što povećava brzinu i smanjuje troškove transakcija.

OTC tržišta ili Over the Counter (preko šaltera) tržišta su vanberzanska tržišta na kojima se trguje nelistiranim hartijama od vrednosti, direktno između dve strane i to kako akcijama tako i obveznicama i derivatima (robni, finansijski, kamatni, devizni) - fjučersima i opcijama. Ona su takođe povezana elektronskim mrežama putem Interneta. Njihov ubrzani razvoj upravo i počiva na primeni elektronskih platformi i Interneta u poslovanju.

## ZAKLJUČAK

Primena savremenih naučnih dostignuća u finansijskom poslovanju oličenih u primeni telekomunikacionih tehnologija i Interneta u bankarskom i berzanskom poslovanju predstavljaju osnovni trend razvoja finansijske industrije poslednjih decenija. Razvoj raznovrsnih načina izvođenja finansijskih transakcija upotrebom informacione i telekomunikacione tehnologije bazirne na primeni Interneta smanjuje troškove transakcija, obezbeđuje brži obrt sredstava, siguran i bezbedan platni promet, uštedu vremena i mogućnost obavljanja finansijskih transakcija sa bilo kog mesta na svetu gde je dostupan Internet. Primena Interneta u finansijskoj industriji dominira u oblasti bankarstva, bezgotovinskog plaćanja i berzanskog poslovanja. Ne samo da savremena tehnička i naučna dostignuća podstiču primenu Interneta u finansijskom poslovanju, već i sam Internet podstiče i omogućava brz naučni i tehnološki razvoj, pri čemu su pozitivni uticaji obostrani.

## LITERATURA

- [1] D. Ćosić, M. Bogavac, "Elektronsko poslovanje i baze podataka," Univerzitet Union, Beograd, 2012., pp.166.
- [2] V. Simović, "Elektronsko poslovanje," Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Beograd, 2011, pp.154.
- [3] J. Seity, "Internet Banking – an Overview," Journal of Internet Banking and Commerce, Ottawa, Canada, Vol 3, No 1, 2003.
- [4] M. Hadžić, "Bankarstvo," Univerzitet Singidunum, Beograd, 2013.
- [5] R. Stankić, "Elektronsko poslovanje," Ekonomski fakultet u Beogradu, Beograd, 2009.
- [6] [www.bloomberg.com](http://www.bloomberg.com)
- [7] [www.euromoney.com](http://www.euromoney.com)
- [8] [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com)
- [9] [www.forexfactory.com](http://www.forexfactory.com)
- [10] [www.finviz.com](http://www.finviz.com)





## THE ADVANTAGES OF USING E-BUSINESS IN ENTREPRENEURIAL ORGANIZATIONS

### Abstract:

Undeniable exponential growth in use of the Internet in modern banking and stock exchange business activities is the main trend in the financial industry who turn gives impetus to the development of new technologies. Internet as the basis for electronic banking and stock market operations allows for greater diversification of the ways in which access to banking and stock exchange services, lower cost of transaction processing, more comfort, easier and more transparent communication of financial intermediaries and their clients, easier and faster access to completed transactions and balances. The use of the Internet in the financial industry in general can be seen through the implementation of three major areas: banking, non-cash payments and stock exchange activities. In banking, the role of the Internet can be seen through the use of e banking, home banking, mobile banking, ATMs and POS terminals . The financial performance of non-cash transactions role of the Internet is indispensable in payment cards (debit , credit and commercial) and improved varieties known as smart cards, electronic wallets, electronic money that can be centralized (PayPal, WebMoney, Payoneer) and no centralized (Bitcoin, Litecoin), as well as micropayments system (micropayment). The stock exchange activities of the role of the Internet is indispensable in the business and executing transactions in the financial and commodity markets and the Forex market, as different electronic trading platform is based precisely on the internet.

### Key words:

e banking,  
home banking,  
electronic money,  
Forex,  
meta trade.



## KORIŠĆENJE INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U OSIGURANJU U SRBIJI

Ilija Smiljanić

Kompanija Dunav osiguranje, Beograd

### Abstract:

Kao i ostale finansijske institucije i osiguranje, se zbog svog konzervativnog odnosa, među poslednjim susreće sa elektronskim poslovanjem. Da bi ostvarila ciljeve kao što su približavanje vlastitih proizvoda potencijalnim kupcima, odnosno osiguranicima, i smanjenje troškova prodaje istih, osiguravajuća društva su pribegavala najrazličitijim tehnikama prodaje koje su u konačnici rezultirale stvaranjem novih prodajnih kanala. Elektronsko poslovanje se u zadnje vreme sve više nameće kao nezavisni samoodrživi prodajni kanal. Prodaja osiguranja elektronskim putem je rezultat primene savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, a posebno Interneta, u oblasti osiguranja. Za sada se Internet u delatnosti osiguranja više koristi u informativne svrhe, a još uvek manje u prodajne, prvenstveno zbog nedovoljno definisanih zakonskih okvira za ovu vrstu prodaje i saumnjičavosti dela klijentele, ali je budućnost svakako na njegovoj strani.

### Key words:

internet,  
elektronsko poslovanje,  
društvene mreže,  
kanali prodaje osiguranja.

### UVOD

Uspešna prodaja osiguranja kao ključan faktor ostvarenja prihoda osiguravajućih društava česta je tema stručnih skupova i novinarskih osvrta na ovu delatnost. Naravno da se sve zasluge ne mogu pripisati isključivo prodaji osiguranja, pošto veliki broj i drugih faktora uslovljava poslovni uspeh, ali je njena važnost u delatnosti osiguranja temeljna.

U cilju smanjenja troškova prodaje osiguranja i približavanju vlastitih proizvoda potencijalnim kupcima, osiguravajuća društva su pribegavala najrazličitijim tehnikama prodaje koje su u konačnici rezultirale stvaranjem novih prodajnih kanala. Ovisno o zacrtanim ciljevima, svako osiguravajuće društvo formira vlastite prodajne modele za koje pretpostavlja da će najbolje odgovarati njegovim osiguranicima i strategiji društva, a od uspeha prodajnog modela ovisi hoće li ga osiguravajuće društvo prihvatiti kao svoj prodajni kanal.

Iako će još dugo vremena prodavači osiguranja biti ključni prodavci i promoteri proizvoda osiguranja kao i društva u celini, tehnološki napredak nezaustavljivo donosi nove mogućnosti, a time i nove pristupe u prodaji osiguranja. U početku se tehnološki napredak u delatnosti osiguranja ogledao uglavnom kroz uvođenje informatičke

podrške kako bi agenti prodaju mogli obavljati što brže i efikasnije, da bi s vremenom informatička rešenja omogućila stvaranje novih i složenijih proizvoda.

Osim što je omogućila podršku najrazličitijim načinima prodaje osiguranja i u velikoj meri olakšala prodaju pojedina tehnološka rešenja u zadnje se vreme sve više nameću kao nezavisni samoodrživi prodajni kanali.

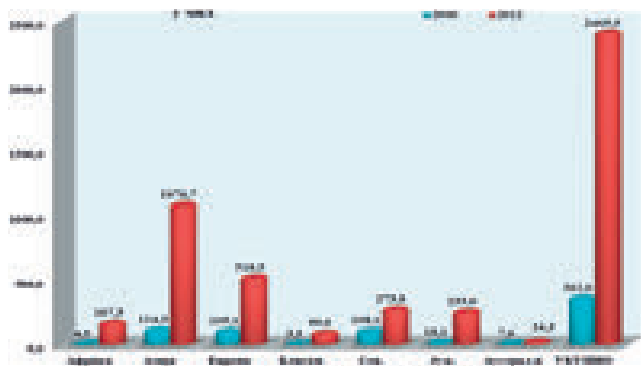
Najrazličitije korišćenje svih dostupnih podataka u cilju što uspešnije prodaje osiguranja postalo je imperativ, a moderni informacioni sistemi i brz razvoj komunikacionih tehnologija i interneta to nam i omogućuju. Prodaja osiguranja elektronskim putem je rezultat primene savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, a posebno Interneta, u oblasti osiguranja. Gde će nas dovesti sve veća integracija mobilnih tehnologija i interneta, te najnovije informacione tehnologije može se samo naslutiti.

### KORIŠĆENJE INTERNETA U DELATNOSTI OSIGURANJA U SVETU

Jedan od najpoznatijih svetskih analitičara Forrester Research tvrdi da do 1999. godine ni jedna kompanija iz oblasti osiguranja nije ni planirala uvođenje bilo kog oblika e-biznisa, da bi već 10. maja 2000. godine američka



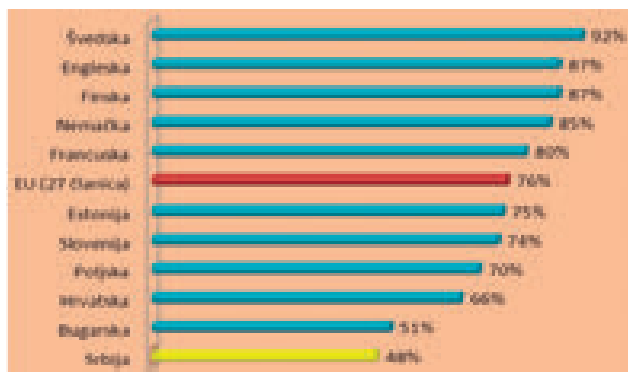
kompanija Progressive, u okviru eksperimentalnog uvođenja e-biznisa u prodaju, prodala je preko Interneta Prvu polisu osiguranja od autoodgovornosti[1]. Danas je prodaja osiguranja u svetu uobičajena pojava, pa imamo slučaj da i avio kompanija Wizz air svojim putnicima uz kupovinu karte nudi i polisu Putnog zdravstvenog osiguranja.



Grafikon 1. Broj korisnika Interneta u svetu u 2000. i 2012. godini

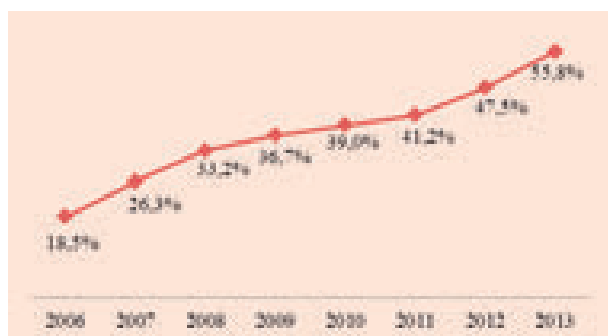
U 2000. godini u svetu je oko 360 miliona ljudi imalo pristup Internetu, da bi se taj broj u 2012 popeo na 2.405 miliona[2].

Zahvaljujući činjenici da se broj korisnika Interneta svakodnevno povećava i da su rešeni osnovni sigurnosni problemi plaćanja preko Interneta, e-biznis ima ogroman potencijal.



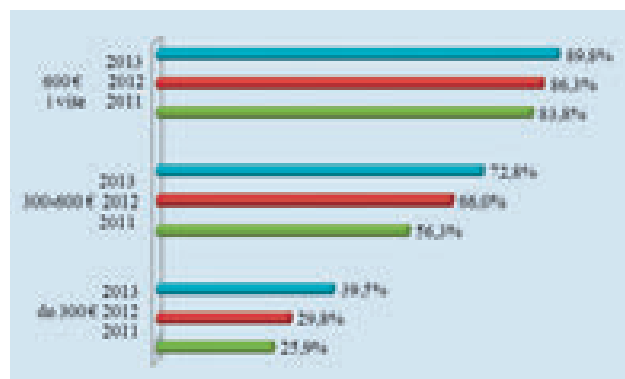
Grafikon 2. Procenat domaćinstava koja poseduju internet priključak u zemljama Evrope u 2012. godini

U Švedskoj danas oko 92 % domaćinstava koristi internet. U zemljama Evropske unije taj procenat iznosi 76%, u Sloveniji 74%, u Hrvatskoj 66%, a u Srbiji oko 48%[3].



Dijagram 1. Internet u domaćinstvima u Srbiji

Povezivanje Srbije na internet je počelo krajem 1980-ih, povezivanjem Univerziteta u Beogradu na tadašnju evropsku akademsku mrežu (EARN). Sa početkom rata u bivšoj SFRJ i uvođenjem sankcija sve veze sa EARN-om su prekinute. Tek krajem 1995. godine veze su ponovo uspostavljane i počinje prvo komercijalno pružanje internet usluga širokoj populaciji.



Grafikon 3. Domaćinstva u Srbiji koja poseduju internet prema visini prihoda

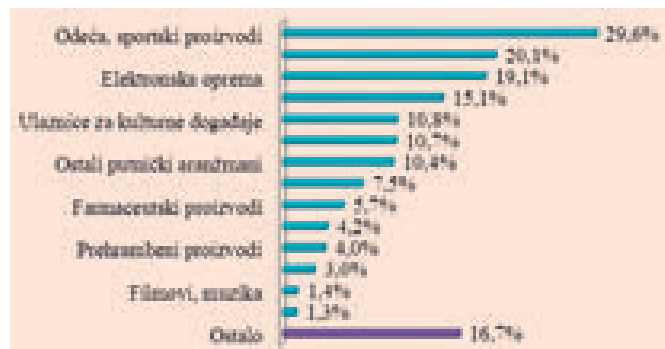
Proporcionalan odnos visine prihoda i procenta korišćenja interneta je više nego očigledan. Siromašnim domaćinstvima je prioritet podmirenje osnovnih životnih potreba. Internet svakodnevno koristi oko 77% od ukupnog broja korisnika, a najzastupljenija populacija su mladi od 16-24. godine (preko 90% njihove populacije koristi Internet). U Srbiji 83% više i visoko obrazovanih kadrova koristi internet.



Grafikon 4. Način korišćenja interneta u Srbiji u prva 3 meseca 2013 godine

Izvor: RZS, Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji u 2013. godini

Danas se u Srbiji internet koristi uglavnom za Elektronsku poštu 71%, potom za čitanje novina i časopisa 70%, učešće u društvenim mrežama (Facebook, Twitter, blogovi) 68% itd. Informisanje o robama uslugama je zastupljeno sa 61%, dok je kupovina i prodaja roba i usluga zastupljena sa svega 29%. U Srbiji se beleži porast korišćenje interneta putem mobilnih telefona, dok se istovremeno u svetu pametni telefoni koriste za kupovinu, za navigaciju, odnosno lociranje trgovina, kao i za provere i upoređivanje proizvoda i njihovih karakteristika.



Grafikon 5. Vrste roba ili usluga naručene preko interneta u Srbiji u 2012. godini

Dok je kupovina online u jugoistočnoj Evropi dostigla 39.5 milijardi evra, u Srbiji je svega 900.000 korisnika kupilo ili poručilo robu ili usluge preko interneta.

Pažnju privlači podatak u Grafikonu 5, da je prodaja osiguranja svrstana pod Ostali (16.7%), što znači da nema značaja za ovaj način i prodaje.

U osiguranju u Srbiji, e-biznis je u 2001. godini bio u početnoj fazi razvoja obzirom da je svega 4% stanovništva koristilo Internet. Ubrzanim razvojem ove vrste tehnologije i dolaskom na tržište osiguranja stranih osiguravajućih društava, korišćenje Interneta u osiguranju vidno napreduje.

## MODELI KORIŠĆENJA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U OSIGURANJU

U prvoj fazi razvoja informacione tehnologije, odobno računari, nalaze svoju primenu u samom procesu rada osiguravajućih društava. Kreiraju se posebne vrste softvera koje omogućavaju obračun premije i izradu polisa osiguranja kao i obradu šteta. Paralelno sa ovim poslovima uspostavlja se i baza podataka i omogućava se dobijanje raznih vrsta izveštaja. Podaci postaju operativni u toku cele poslovne godine i samim tim pomažu pri kontroli i upravljanju rizicima.

Pojavom interneta proširuju se mogućnosti primene ove vrste tehnologije. Osiguravajuća društva formiraju sopstvene sajtove na čijim stranicama prezentuju svoje vrste proizvoda i načine njihove kupovine, čime marketinška funkcija stiče nove mogućnosti prezentacije. Omogućene su jednostavne komunikacije između organizacionih delova osiguravajućeg društva, što ide u prilog osiguraniku. Angažuju se korespondentske kuće, odnosno kontakt centri, koje pomažu pri prodaji osiguranja i naknadi šteta.

Pojava društvenih mreža i mobilne telefonije je daljnji korak u korišćenju interneta u delatnosti osiguranja

Osiguravajuća društva koja u razvoju ove vrste tehnologije vide i šansu za razvoj sopstvene delatnosti, počinju da nude klijentima mogućnost prijave štete putem interneta (online prijava šteta), kao i doslovu ostalih dokumenata potrebnih za rešavanje štete.

Prodaja polisa preko interneta krenula je u Srbiji krajem februara 2008. godine, kada je Delta Generali osiguranje otvorilo prvu online prodavnicu pod imenom „Veb osiguranje” i tako omogućilo građanima da na jednostavan

i brz način kupe osiguranje kuće ili stana, putno zdravstveno osiguranje i osiguranje motornog vozila.

Kompanija Dunav osiguranje je započela u julu 2008. godine sa prodajom polisa putničkog zdravstvenog osiguranja putem interneta, s tim da je njen sajt uspostavljen mnogo ranije i već u 2004. godini beleži oko 50.000 posetilaca, da bi od januara 2013. do kraja februara 2014. godine bilo 315.347 poseta sa 1.165.843 pregleda[4].

Na kraju 2013. godine u Srbiji je poslovalo: 24 društava za osiguranje i 4 društva za reosiguranje. Od 24 društava za osiguranje, poslovima neživotnog osiguranja se bavi 11 društava, poslovima životnog 7 društava, dok je 6 kompozitnih društava

Većina društava koja se bave poslovima neživotnog osiguranja, a pre svega: Dunav, Delta Generali, DDOR, Uniqa, Sava, Winer i Axa osiguranje, putem interneta omogućavaju preuzimanje uslova osiguranja, prijavu štete, kao i kalkulaciju iznosa premije osiguranja za motorna vozila i putničko zdravstveno osiguranje. Pored navedenih podataka, pojedina osiguravajuća društva na svom internet portalu nude i druge informacije koje se ne odnose direktno na osiguranje. Tako AMS Osiguranje na svom internet portalu nudi i informacije o vozačkim, saobraćajnim i carinskim dokumentima, za slučaj putovanja u inostranstvo. Pored ovih informacija u ponudi se nalaze i informacije o stanju na putevima i vremenska prognoza. Takođe podatke o vremenskoj prognozi i customer service informacije nudi i Uniqa osiguranje.

Prodaju polisa putem interneta u Srbiji omogućila su osiguravajuća društva: DDOR, Delta Generali i Uniqa i to putničko zdravstveno osiguranje, pomoć na putu i osiguranje kuća i stanova. Plaćenje premije se vrši Master ili Visa karticom, a polise se dostavljaju na kućnu adresu.

Kompletnu prodaju polisa putnog osiguranja i pomoći na putu koja podrazumeva plaćanje Master ili Visa karticom i isporuku polise u PDF formatu preko interneta u drugoj polovini 2013. godine, ponudilo je AS osiguranje. Ovo osiguravajuće društvo je u 2014. godini omogućilo prodaju navedenih vrsta osiguranja i putem SMS poruke[5].

Ovaj pokušaj ukazuje da elektronsko poslovanje može biti prilagođeno zahtevima bilo koje privredne delatnosti, te i oblasti osiguranja. Iako osiguravajuće organizacije karakteriše određen stepen konzervativizma i obzirivosti prema promenama, izuzetna turbulentnost okruženja dovela je do promene njihovog poslovnog ponašanja. Prodor Interneta u sve sfere čovekovog delovanja značajno je unapredio teorijske i praktične postavke delatnosti osiguranja. Sve veći broj osiguranika i potencijalnih osiguranika poseduje računar i, što je veoma značajno, povezanost istih na Internet, čime se obezbeđuje interaktivnost i reakcija u realnom vremenu, te se poverenje u ovakav način komuniciranja i prodaje usluga osiguranja značajno povećava. Iako se na tržištu najčešće susreće klasičan tip osiguravajućeg društva, koje se odlikuje složenom organizacijom, velikim brojem zaposlenih i velikim brojem geografski disperziranih organizacionih jedinica, uočava se porast broja osiguravajućih društava kod kojih Internet postaje dominantan kanal prodaje usluga osiguranja. U svetu postoje osiguravajuća društva koja u potpunosti svoje po-





slovanje obavljaju preko Interneta, ali je njihova ponuda veoma uska, odnosno specijalizovale su se za pružanje određenih vrsta usluga osiguranja pronalazeći odgovarajuće tržišne niše. Ipak, ona ne predstavljaju ozbiljnu konkurenciju klasičnim osiguravajućim društvima. Pojavila su se i tzv. hibridna osiguravajuća društva koja, uz fizičku infrastrukturu i ljudski potencijal, određeni segment poslovanja obavljaju preko Interneta. Ova društva najčešće nastaju kupovinom Internet osiguravajućih društava od strane klasičnih ili klasična osiguravajuća društva samo razviju poslovanje i na Internetu[6].

Modeli elektronskog poslovanja u osiguranju mogu biti klasifikovani kao: Web sajtovi osiguravajućih kompanija; Proizvodni portali; Point-of-sale portali; Agregatori (Internet posrednici u osiguranju); On-lajn tržišta rizika; Obrnute aukcije (aukcije potražnje osiguranja).

Danas skoro da i nema osiguravajućeg društva u svetu koje ne poseduje web-stranicu. Sadržaj web-stranice odnosi se na osnovne informacije o osiguravajućoj organizaciji, uslugama koje čine paket ponude, kao i pojedinostima o načinu kontakta. Većina osiguravajućih društava Internet koristi u najjednostavnijem obliku – za prikaz navedenih informacija i prihvata E-mail poruka, dok je prilično nerazvijeno komuniciranje ovim putem koje podrazumeva mogućnost zaključenja osiguranja.

Prilikom kreiranja web sajta potrebno je postići njegovu prepoznatljivost kako bi posetioci mogli da pronađu sve neophodne informacije vezane za poslove osiguranja. Na taj način privlači se pažnja potencijalnih osiguranika, koji se upoznaju sa određenim vrstama usluga osiguranja, i povećava verovatnoća zaključenja osiguranja. Ukoliko je potencijalni osiguranik zainteresovan, na primer, za osiguranje kuće (stana) i stvari u njemu, potrebno je da mu se omogući da u upitnik unese tražene podatke koji se odnose na građevinsku vrednost kuće (stana), vrednost stvari u kući (stanu), kao i eventualnu zainteresovanost da uz osnovni rizik uključi i određene dopunske (osiguranje stakla, kućnih aparata izliv vode iz instalacija i sl.). Pored navedenog, da je moguće od osiguravača tražiti i određene opširnije odgovore, kako bi se u potpunosti sagledale sve dimenzije ove vrste osiguranja.

U Srbiji se plaćanje obično vrši pomoću platnih kartica, dok u svetu kao alternativno sredstvo plaćanja na Internetu, postoji i E-cash. Koncept E-cash, kao formu digitalnog novca, nudi firma DigiCash sa sedištem u Amsterdamu. E-cash je dizajniran za bezbedno plaćanje sa bilo kog personalnog računara preko E-mail-a ili Interneta. Da bi digitalni novac u potpunosti zaživeo neophodno je da se u celini ostvari bezbednost on-lajn transakcija, novčanih fondova i elektronske monete, autentičnost i mogućnost provere realnosti primljenog novca, anonimnost plaćanja kao u realnom životu i mogućnost podele elektronskih novčića na dovoljno male iznose prilagođene plaćanju, kako bi troškovi dotične transakcije bili prihvatljivi. Ovaj stepen automatizacije finansijskog poslovanja poseduju uglavnom samo velike osiguravajuće kompanije. Automatizacija zahteva neprekidno radno vreme od dvadesetčetiri časa sedam dana u nedelji. Ovaj koncept prodaje omogućava redukciju ljudskog faktora u vođenju poslova, a samim tim i smanjenje troškova poslovanja. E-cash u potpu-

nosti predstavlja ekvivalent realnom novcu, te se njegovo korišćenje obavlja na isti način kao u realnosti. Otvorena arhitektura Interneta zahteva odgovarajuće bezbednosne mehanizme radi zaštite novčića i digitalne kase korisnika.

## PREDNOSTI I NEDOSTACI KORIŠĆENJA INTERNETA U OSIGURANJU

Jednostavan način poručivanja i brza dostava polisa čine da se broj online kupaca povećava i da se zadovoljni kupci i narednog puta opredeljuju za ovakav vid kupovine. Klijenti imaju mogućnost da polise kupljene posredstvom interneta plate takođe on-linen - putem platnih kartica ili prilikom preuzimanja polise - pouzdom. Pojednostavljene procedure i velika ušteda vremena glavne su prednosti takvog načina prodaje. Smanjenje cena osiguranja svakako je glavna korist koju e-keš donosi klijentima. Niže cene moguće su zbog povećanja efikasnosti i smanjenja troškova (oko 30%) u administraciji kompanije, pritiska na cene koji donosi veća konkurencija i povećanja prodaje uvođenjem novih kanala prodaje na Internetu. Kvalitet usluge se takođe povećava. Osnovne prednosti su: stalno dostupna usluga preko Interneta, nezavisno od radnog vremena kompanije; povećanje kvaliteta dostupnih informacija; mogućnost upoređenja cena; detaljne informacije o proizvodima; nema ograničenja koje postavljaju državne granice; kraće vreme odgovora; anonimnost; veća transparentnost i brzina u procesu likvidacije šteta; likvidacija štete kod osiguranja automobila može biti još više ubrzana kada se auto-servisi i prodavnice auto-delova uključe u elektronsko poslovanje, i mogućnost isplate štete elektronskim putem.

Ranije su etablirane osiguravajuće kompanije imale veliku prednost u odnosu na nove, pošto su za organizaciju nove distributivne mreže potrebne ogromne investicije. Pojavom e-businessa nove kompanije dobijaju pristup tržištu bez mnogo napora, a čak imaju i malu prednost jer ne moraju da izdržavaju skupu glomaznu distributivnu mrežu. Smanjenje barijera za ulazak na tržište i povećanje transparentnosti tržišta (lako poređenje usluga i cena različitih kompanija) dovodi do smanjenja cena osiguranja.

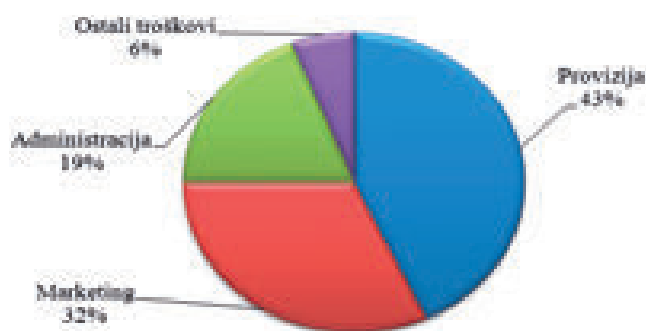
Posebno u osiguranju života, troškovi distribucije prate smanjenje barijera za ulazak na tržište. Akvizicioni troškovi ovde imaju ključnu ulogu zato što često premašuju vrednost premije i amortizuju se tek posle dužeg perioda uplata. Grafikon 6. prikazuje strukturu akvizicionih troškova na primeru nemačkih osiguravajućih kompanija. Zahvaljujući e-businessu, akvizicioni troškovi se značajno smanjuju, pa je novim kompanijama olakšan pristup tržištu.

Povećanje efikasnosti distribucije, administracije i likvidacije šteta značajno smanjuje troškove poslovanja osiguravajućih kompanija. Najveći deo troškova (oko dve trećine premije) odlazi na isplatu šteta. Jednu trećinu premije čine troškovi distribucije, administracije i likvidacije šteta koji se mogu smanjiti uvođenjem elektronskog poslovanja.

Troškovi distribucije direktno se smanjuju za oko 30% uvođenjem e-businessa. Automatizacija poslovnih procesa



donosi smanjenje troškova u administraciji za oko 30% i u likvidaciji šteta oko 10%, tako da ukupno smanjenje troškova iznosi oko 12% od premije[7].



Grafikon 6. Struktura akvizicionih troškova u osiguranju života u Nemačkoj

Izvor: Swiss Reinsurance Company, Theimpactof e-business on the insurance industry: Pressure to adapt-chance to reinvent, Swiss Re Sigma Publication No. 5/2000, Zurich, 2000.

Pretpostavimo da će e-business u osiguranju preuzeti 10 do 20% tržišta u osiguranju pojedinaca, i 5 do 10% tržišta u osiguranju kompanija u SAD. Moguće uštede iznose oko 15 milijardi američkih dolara[8]. Analogno ovim projekcijama na tržištu osiguranja u Srbiji, mogla bi da se planira ušteda od oko 14 miliona evra, što je poređenje radi oko 10% ukupnog prihoda od premije osiguranja najveće kompanije u Srbiji, Dunav osiguranja.

Ograničavajući faktori koji prodaju proizvoda osiguranja putem Interneta čine specifičnim su:

- Kompleksnost samog proizvoda, naročito kod polisa životnog osiguranja. Pri kupovini polise životnog osiguranja, kupac zahteva veliki broj saveta i dodatnih objašnjenja koje je teško standardizovati i dizajnirati putem Interneta.
- U puno slučajeva otežano je standardizovanje proizvoda i uslova obračuna, što obuhvata i velike novčane iznose za ispitivanja i donošenje odluke. Takođe, ti procesi često uključuju i ljude i kompanije koji nisu u ugovornoj obavezi sa osiguravačem.
- Mnogi potrošači veruju da je Internet još uvek nesiguran kao medij za osiguranje. Osiguranje uključuje velike novčane transakcije i poverljive informacije i puno ljudi još uvek nema poverenje u sigurnost na Internetu.
- U nerazvijenim zemljama nepostojanje zakonske regulative koja definiše elektronski potpis i elektronski sertifikat praktično onemogućava elektronsko poslovanje u osiguranju.

Pored ograničavajućih faktora koje nameće kompleksnost određenih vrsta proizvoda postoje i rizici koji su prisutni kod e-prodaje osiguranja, a koji se mogu svrstati u četiri grupe:

- 1) Tehnički rizici - nestanak struje, nepravilan rad sistema, preopterećenje servera, virusi, napadi hakera itd., mogu privremeno onemogućiti funkcionisanje sistema. Pad sistema, pored kratkotrajnog prekida distribucije osiguranja, može ozbiljno dugoročno ugroziti reputaciju kompanije.

- 2) Rizici odgovornosti - Internet ne poznaje granice, ali države imaju različit stepen zaštite kupaca, što u slučaju spora dovodi do problema čiji će se zakon primenjivati, što povratno može doneti negativne poene kompaniji. Takođe, zaštita privatnosti je veoma bitna i zloupotreba privatnih podataka, a naročito detalja vezanih za kreditne kartice, može ozbiljno narušiti poverenje u kompaniju. Odgovornost zaposlenih je u ovim slučajevima ključni faktor uspeha.
- 3) Finansijski rizici - Relativno visok stepen anonimnosti na Internetu omogućava zloupotrebe u procesu plaćanja, neregularnost kreditne kartice, odnosno neisporučivanje plaćene robe ili usluge.
- 4) Operativni rizici - Kašnjenje u procesu osiguranja, nekompletna ili pogrešna usluga mogu doneti velike probleme za kompaniju, naročito u pravnim sistemima razvijenih zapadnih zemalja.

## PRDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE PRODAJE OSIGURANJA PUTEM INTERNETA U SRBIJI

Prodaja osiguranja u Srbiji u 2013. godini, putem interneta učestvuje sa manje od 10% u ukupnoj prodaji ponuđene vrste osiguranja, što govori o niskom stepenu razvijenosti e-prodaje u osiguranju. U ranijim godinama ova vrsta prodaje osiguranja je bila zastupljena u zanemarivo malom procentu.

Osiguravajuća društva se moraju pripremiti za komunikaciju i prodaju svojih proizvoda putem Interneta, što znači da moraju biti „prisutni“ na Internetu i društvenim mrežama. Da bi se zainteresovala klijentela nije samo dovoljno na Internetu postaviti sopstveni sajt sa prezentacijom. To je samo prvi korak kojim pokazujete da postojite.

Da bi se uspešno obavljala prodaja osiguranja putem Interneta, pored ispunjenja tehničkih uslova potrebno je odabrati vrste proizvoda koji su pogodni za prodaju putem Interneta. Zatim je potrebno odabrane proizvode predstaviti klijentima na njima prepoznatljivom jeziku, pošto je jezik koji se koristi u delatnosti osiguranja vrlo često nerazumljiv za obične građane.

Ukoliko su nam ciljna grupa mladi ljudi, obavezno moramo biti prisutni na društvenim mrežama kao što su: Facebook, YouTube, Twitter, LinkedIn, Friendster, pošto je to danas najlakši način da se približimo ovoj populaciji klijenata. Uverljivost u prodaji ne proizlazi iz pukih podataka nego iz međuljudske energije. Mašina predstavlja samo način da se prodajna procedura pojednostavi, a komunikacija preko društvenih mreža vraća humanu crtu tehnologiji.

Primarni zadatak osiguravajućih društava, je da koristeći društvene mreže stvore svest o potrebi osiguranja. Sledeća neophodna faza bez koje nema uspešne prodaje osiguranja je edukacija klijenata i to jednostavna i lako razumljiva, a ne komplikovana edukacija. Kada smo sprovedi navedene dve faze omogućili smo klijentu da se može informisati o svemu što ga zanima. Treća faza koja je potrebna za uspešnu prodaju osiguranja jeste



stalna komunikacija sa klijentima. Oni na postavljena pitanja žele brz, precizan i neposredan odgovor koji im uliva poverenje, zbližava ih sa osiguravačem i kao rezultat opredeljuje ih da se odluče za kupovinu ponuđene vrste osiguranja.

## ZAKLJUČAK

Razvoj tehnologije u delatnosti osiguranja u Srbiji je u početku doneo promene u smislu automatizacije pojedinih funkcija i pojednostavljenja poslovnih procesa, akasnije je dovela do razvoja postojećih, ali i uvođenja novih prodajnih kanala.

Stvoreni su preduslovi za potpuno nove prodajne kanale i nove pristupe, ali i nove mogućnosti pri čemu je važna otvorenost prema prilagođavanju postojećih prodajnih modela novom tehnološkom vremenu.

Važno je što pre postati svestan internet tehnologije i iako se često pri tome pogrešno misli samo na prodaju osiguranja krajnjem korisniku. Istina je da internet dovodi i internu i agencijsku prodaju, te banko i ostale kanale na jedan viši nivo.

Iskoristiti prednosti koje donose nove tehnologije kako u prodaji tako i u komunikaciji s osiguranikom tajna je budućeg uspeha, a svaki je novi prodajni kanal ili novi kanal komunikacije konkurentska prednost osiguravajućeg društva i ulaganje u budućnost poslovanja.

U Srbiji svakodnevno raste broj korisnika interneta. Pretežno je to mlada populacija koja, ili već koristi, ili predstavlja grupu potencijalnih korisnika, koji će za nekoliko godina postati stvarno korisnici usluga osiguranja. Samim tim što koriste društvene mreže, oni pokazuju da su informatički pismeni. Njihovu pismenost je potrebno proširiti i na delatnost osiguranja putem jednostavne i lako razumljive edukacije, kako bi postali korisnici određenih vrsta osiguranja.

Pored edukacije, potrebno je zadobiti poverenje budućeg kupca, koji je još uvek e-trgovinu prihvata sa velikim nepoverenjem. Za njega je ovakav način trgovine još uvek nešto apstraktno.

Ukoliko bi se zadobilo poverenje kupca i oživeo ovaj način kupovine polise osiguranja, osiguravajuća društva u Srbiji svoje bi dosadašnje primarno prisustvo na Internetu u vidu prezentacije pretvorila u novi samoodrživi prodajni kanal svojih proizvoda, čija bi se cena prodaje znatno smanjila.

## LITERATURA

- [1] Gardašanić G., *Prodaja osiguranja putem Interneta i organizacija zaštite Interneta*, Svijet osiguranja, god. IV, br. 5, Zagreb, 2001
- [2] www.evrostat. 2012, poseta sajtu 20.02.2013
- [3] Zavod za statistiku Republike Srbije, *Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji u 2013. godini*
- [4] Kompanija Dunav osiguranje, Direkcija za marketing, Izveštaj 3/2014.god.
- [5] As Osiguranje, „As Direct“, portal online prodaje osiguranja, sajt posećen 9.04.2014
- [6] Vrsanjko I., *Istraživanje Gartner Grup Internet, trendovi razvoja*, Svijet osiguranja, 6p.4/2000
- [7] Smiljinać I., časopis, Tržište Novac Kapital, br. 4/2013
- [8] *Swiss Reinsurance Company, The impact of e-business on the insurance industry: Pressure to adapt-chance to reinvent*, Swiss Re Sigma Publication No. 5/2000, Zurich, 2000.

## APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN INSURANCE IN SERBIA

### Abstract:

Like other financial institutions and due to its conservative relations, Insurance seems to be one of the last to meet the e-business. In order to achieve the objectives of convergence of its products to the potential customers - policyholders, as well as to reduce the costs of selling them, insurance companies have resorted to various sales techniques that ultimately resulted in creation of new sales channels. E-business is lately becoming more independent, self-sustaining sales channel. Electronic commerce in insurance industry is the result of the application of modern information and communication technologies, especially the Internet. Currently, the Internet is more often used for informational purposes only, and still less in sales. This is primarily due to the imprecisely defined legal framework for this type of sale channel, as well as due to the skepticism of one part of the clientele. Nevertheless, the future is definitely on its side.

### Key words:

internet,  
e-business,  
social networks,  
insurance sales channels





## TEHNIKE I ALATI ZA USPEŠNU IZGRADNJU ONLINE PRISUSTVA

Ivana Veljović<sup>1</sup>, Danilo Golijanin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Drey Corporation

<sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

U ovom radu je kroz primer predstavljena svrha, upotreba i praktična primena online tehnika i alata koje utiču na poboljšanje rangiranja i posećenosti web sajta. Objašnjene tehnike i alati su: domen i hosting, web sajt dizajn, SEO uz odabir ključnih reči i fraza, značaj društvenih mreža, webmaster alati, Google analitika i Google mesta.

### Key words:

SEO,  
Google analitika,  
odabir ključnih reči,  
optimizacija sajta,  
online prisustvo.

## UVOD

Intenzivan razvoj Interneta doprinosi rušenju prostornih i vremenskih ograničenja u obavljanju trgovine. Kao uspešan medij komuniciranja i trgovine Internet u značajnoj meri proširuje okvire delovanja biznisa na globalnom tržištu. Efekti Interneta u komuniciranju i trgovini su višestruki i ispoljavaju se kako na domaćem, tako i na internacionalnom tržištu. Posebno se ruše međudržavne i tržišne granice u obavljanju trgovine. Zahvaljujući Internetu čitav svet postaje jedno globalno selo i tržište. Internet podstiče trgovinu na globalnom tržištu. Uporedo sa tim, firme koje su do juče imale neodrživu poziciju u okvirima samo domaćeg tržišta, dobijaju novu šansu i nove podsticaje za razvoj u novom elektronski umreženom okruženju [1].

Prvi korak u izgradnji online prisutnosti je zauzimanje prostora na internetu. Postoje dva načina:

1. Korišćenje gotovih web stranica koje sadrže sve potrebne elemente u okviru templejta
2. Izgradnja web sajta od nule uz potpunu kontrolu svih tehničkih komponenti.

Druga opcija je tehnički zahtevnija i zahteva minimum poznavanje HTML (eng. Hyper Text Markup Language) i CSS (eng. Cascading Style Sheets) jezika. HTML jeste jezik za izradu dokumenata koji čine web strane [2]. Gotove web stranice mogu izbeći tehničke probleme za stvaranje web sajta, korišćenjem besplatnih ili jeftinih alata za stvaranje i pokretanje web sajta. Ovi alati omogućavaju da odaberete web adresu, poznatije kao URL (eng. Uniform resource locator) web stranice. URL adresa obuhvata domen ime i hosting (prostor na serveru) i alate pomoću kojih se može menjati sadržaj stranica. Negativna strana već pripremljenih sajtova je što ne mogu imati unikatni izgled i uslovljeni su na korišćenje samo određenih elemenata.

## POKRETANJE SAJTA OD NULE

Dizajniranje web stranice od nule je komplikovanije od korišćenja gotovih stranica, ali omogućava veću slobodu u dizajnu. Postoji nekoliko osnovnih koraka koji treba sprovesti ukoliko se korisnik odluči za izgradnju web stranice iz temelja.

### Kupovina web adrese

Pri odabiru web adrese, u većini slučajeva, ima smisla odabrati adresu shodno nazivu poslovanja. Na primer, ako korisnik ima radnju pod nazivom "Prodavnica čokolade", možda bi korisnik trebao da uzeti u obzir sledeće URL adrese: [www.cokolade.com](http://www.cokolade.com) ili [www.prodavnicacokolada.rs](http://www.prodavnicacokolada.rs)

Nakon odabira željene adrese, neophodno je registrovati domen. Domen se najčešće bira u zavisnosti od lokacije poslovanja. Na primer za biznis u Srbiji najbolje je odabrati domen .rs. Kako bi web sajt bio dostupan na željenoj adresi neophotno je zakupiti hosting i na taj način obezbediti vidljivost ljudima koji žele da posete sajt. Radi lakšeg povezivanja domena i hostinga preporučuje se korišćenje vodiča u okviru registracije domena.

### Dizajniranje web stranice

Pošto je web vizuelni medij, web strane se moraju pažljivo dizajnirati i prezentovati [3]. U okviru web dizajna prvo se razmatra šablon (eng. layout) sajta jer će on uticati na to kako će posetioci imati interakciju sa sadržajem na stranicama. U nastavku biće pomenute neke od osnovnih stranica koje sajt treba da sadrži.

1. Početa strana - Ovu stranicu posetioci vide kada pristeupe web adresi. Obično, početna stranica daje





osnovne informacije o poslovanju, uključujući ime kompanije, adresu i kratak opis usluga.

2. O nama strana - Ovde, posetioци mogu videti osnovne informacije o poslovanju.
3. Kontakt strana - Ova stranica ide u detalje o lokaciji poslovanja i kako posetioци mogu kontaktirati kompaniju.

Web sajtovi, pored osnovnih, najčešće sadrže i dodatne stranice koje posetiocima obezbeđuju više od osnovnih podataka. Dodatne stranice će zavisiti od funkcija poslovanja, na primer, preduzeća za nekretnine često imaju stranicu sa listom svih raspoloživih stanova kuća i ostalih nekretnina. Web stranice za veće organizacije često obuhvataju biografije ključnih ličnosti u društvu ili raspored događanja.

Mapa sajta (eng. Site Map), predstavlja temelj za dizajniranje sajta. Postoje dva načina za dizajniranje sajta kao što su: korišćenje alata za uređivanje sajta ili kroz rad na već pomenutim HTML i CSS kodu. Za većinu početnih web sajtova vlasnici koriste alat za uređivanje koje besplatno nudi većina hosting kompanija i to predstavlja najlakši i najbrži način za pravljenje web stranica. Ovi alati pružaju intuitivno uređivanje i može ga koristiti svako ko je radio sa bilo kojom osnovnom aplikacijom za npr. obradu teksta, slanje e-mailova, itd. Neke druge kompanije odlučuju da angažuju nezavisnog dizajnera u ovoj fazi. Naknade za ovu uslugu su različite, ali za kompanije, web dizajn je vredan dodatni trošak.

## INTERNI SEO VODIČ

Dizajniran i javno dostupni sajt bez SEO optimizacije (eng. Search Engine Optimization) ne garantuje da će on imati i prave posetioce na internetu. SEO predstavlja optimizaciju web stranica za pretraživače i deo je internet marketinga koji se bavi pozicioniranjem web stranica na internetu uz korišćenje ključnih reči koje najviše odgovaraju sadržaju stranica. Cilj optimizacije je povećanje ciljne posećenosti web stranica čime se i povećava broj kontakata ili direktna prodaja.

### Do kupaca uz pomoć alata za pretragu

Kada korisnici interneta pretražuju samo neke stranice završe u rezultatima pretraživača. Internet predstavlja veliki direktorijum. Pretraživač Google pruža korisniku sve informacije koje su dostupne na web-u uz pomoć automatskog alata koji pravi kopiju podataka na internetu. Zatim, on koristi signal da bi utvrdio popularnost sajta ili broja kvalitetnih web stranica koje linkuju ka toj stranici i time određuje relevantnost traženog pojama, kao što je "turistička agencija" ili "prodavnica elektronike". Pretraživač tada daje rezultate i ređa ih po redosledu važnosti. To dovodi do glavnog pitanja "Kako poboljšati poziciju na pretraživačima?"

SEO je oblast Internet marketinga koja se bavi rešavanjem ovog čuvenog pitanja. Za razliku od drugih disciplina marketinga, SEO nije razotkriven do kraja i verovatno neće ni biti jer pretraživači čuvaju tajnu i parametre koji utiču na rang sajta

## Važnost optimizacije za pretraživače

Kompanije ili organizacije zaista moraju da razumeju da suština dobrog pozicioniranja na pretraživačima nije samo u plaćanju agencija da to urade, već je u izgradnji sadržaja. Pravi značaj je u izgradnji korisnog sadržaja za web sajt, ali i za društvo uopšte. Suočavanjem sadržaja i pretrage, dobija se da ljudi mogu brže da pronađu stvari koje traže. Oni jednostavno ukucavaju u pretragu i pronađu šta im je potrebno i potom odlaze na sajt i postaju još zainteresovaniji. Dolazi se do zaključka da sajtovi mogu da budu izgrađeni za pretraživače, ali pretraživači postaju sve pametniji tako da mogu da prepoznaju koji sajtovi nisu izgrađeni za ljude. Ukoliko čovek dođe na sajt i vidi da je sadržaj napisan samo za pretraživače oni će brzo otići dalje. Zbog toga je neophodno da sadržaj ima dobru optimizaciju za pretraživače, ali i vrednost za čitaoce [4].

Seth Godin u svojoj knjizi objašnjava da danas postoje dve vrste marketinga [5]:

1. Prekidajući marketing (eng. Interruption Marketing)
2. Dozvoljavajući marketing (eng. Permission Marketing)

Na Balkanu je još uvek u velikoj meri zastupljen prekidajući marketing, a u to spadaju TV reklame, bilbordi, baneri i drugo. Prekidajući se zove zato što prekidaju ljude u onome što rade i time pokušavaju da skrenu pažnju na proizvod ili uslugu. Web baner prekida posetioce u čitanju sajta očekivajući da će se bar neko od njih zainteresovati za ono šta se na njemu nudi.

SEO spada u dozvoljavajući marketing jer on samo pomaže ljudima da lakše pronađu ono što traže, a uz to ih ne uznemirava. U nastavku biće objašnjeno kako jedan biznis može da počiva na ovoj tehnici i time poboljša protok posetioца na sajtu, poslovanje i uveća prihode.

### Indetifikovanje ključnih reči korišćenjem Google Keyword Planner-a

U web pretraživanju, Google se smatra liderom. Uz pomoć Google alata moguće je poboljšati rang sajta na Google pretraživaču i time povećava posećenost i prodaju.

Prvi korak u optimizaciji je pronalazak reči ili fraza koje ljudi koriste za pretragu u firmi oblasti. Ukoliko osoba koja radi optimizaciju nije upoznata sa industrijom sajta na kojem radi preporučuje se da razgovara sa vlasnikom firme i zatraži objašnjenje:

1. Čime se firma bavi
2. Ko su njeni klijenti
3. Koje su ključne reči za oblast koje opisuju posao kompanije

Za neku od osnovnih varijanti pretrage ključnih reči poslužiće Google Keyword Planner koji pomaže u određivanju ključnih reči. U rezultatima ovog alata dobija se broj koji označava mesečnu pretragu određene reči na nivou zadate lokacije. Popularnost određenih ključnih reči (eng. search volume) je veoma važan indikator koji ukazuje na broj potencijalnih klikova [6]. Ovaj broj nije sasvim tačan, naročito kad je na malom uzorku.



Pored ključnih reči potrebno je zapisati i fraze koje su blisko povezane sa proizvodom ili uslugom kako bi se one iskoristile za opis kompanije pri pretrazi. Google daje i sinonime iz kojih se mogu dobiti ideje za ključne reči. Postoji još jedan dobar izvor ideja za ključne reči, a to je Google Analytics. Ovde se može proveriti spisak ključnih reči koje su ljudi koristili da bi došli do konkurentskih sajtova.

## Analiza konkurencije

Analiza konkurencije je od vitalnog značaja za kompanije koje posluju na internetu. Sprovođenje analize konkurencije je značajan prvi korak u razvoju svake uspešne online marketing kampanje. Onlajn konkurenti su web sajtovi koji prodaju iste ili slične proizvode ili usluge. U smislu optimizacije sajta za pretraživače, konkurenti su web sajtovi koji se pojavljuju u rezultatima pretrage za ciljane ključne reči. Za analizu konkurencije neophodno je uneti u pretragu svaku od fraza i reči koje su prethodno izabrane, jednu po jednu. Na taj način dobijaju se rezultati kakve dobijaju ljudi koje ove iste reči ukucavaju svakog dana u pretragu.

Plavi podvučeni tekst u pretrazi zove se “naslov”, link ispod je “URL adresa”, a tekst koji je ispod URL adrese i najčešće je u dva reda naziva se “opis”. To su elementi od kojih se sastoji svaki rezultat pretrage. Na izgled naslova i URL adrese može samostalno da se utiče, a što se tiče opisa, pretraživači neće svaki put prihvatiti navedeni opis.

Ukoliko svaki rezultat pretrage sadrži traženu frazu i u naslovu, URL adresi i u opisu, to znači da je konkurencija već uradila SEO za tu frazu i biće teško probiti se na početne strane.

Dodatne stvari koje će pomoći boljem procenjivanju konkurencije i pregledu šansi za dopiranje do vrha rezultata su sledeće:

1. Veliki broj diskusija po kredibilnim forumima govori da nema mnogo konkurencije optimizovanih za traženu frazu
2. PDF ili Word dokumenti pokazuju da je slaba konkurencija
3. Rezultati na engleskom jeziku, a ukucane reči su na srpskom jeziku pokazuju da ima prostora na vrhu pretrage
4. Sajtovi ne povezani sa pretragom i koji vode na sajtove koji nemaju veze sa traženim pojmom
5. Rezultati iz portala za preduzetnike (www.11811.rs)

Činjenica je da sajt može da bude odlično optimizovan za neku frazu, ali mora da ima i kvalitetan sadržaj kako bi se našao na vrhu pretrage.

## URL adresa

Jedan od ključnih SEO faktora jeste sama adresa sajta. Ukoliko domen u sebi sadrži osnovnu frazu za koju je optimizovan sajt, ili bar deo nje, to znatno povećava šanse za prvo mesto pretrage.

Postoji još jedna opcija koja pomaže da URL adresa bude optimizovana, a da domen nema ključne reči. Obogaćivanje strana je jedna od opcija. To znači da deo

URL adrese koji definiše stranicu treba da sadrži ključne reči. Moguće je da će se neki zagovornici kratkih url-ova pobuniti i reći kako je predugačak naziv za URL adresu, ali primer i praksa pokazuje da je ovakvo optimizovanje adrese vrlo korisno. Najvažnije je da URL-ovi budu prožeti ključnim rečima.

Još jedna važna stvar je i pisanje adrese. Veoma je važno da deo URL-a koji opisuje stranicu bude definisan, a ne gomila nepovezanih karaktera. Ukoliko se radi o statičkom sajtu (odvojeni su CMS i HTML), onda je potrebno voditi računa o nazivima fajlova. Bitno je da nazivi budu malim slovima i da imaju srednju crtu između reči umesto razmaka.

## Pisanje naslova

Nakon određivanja URL adrese sledeći korak je pisanje naslova. Poželjno je da optimizator sajta ima bar osnovno znanje HTML-a kako bi mogao da sprovede sve ključne korake za optimizaciju. Naslov odnosno Title tag je jako važan i treba u sebi da sadrži ključne fraze i nekoliko ključnih reči. Naslov ne bi smeo da se pretrpa ključnim rečima jer će Google zbog toga odmah dodeliti negativne poene. Bitnija stvar od pretrpavanja je izostavljanje ključnih reči u naslovu.

## Definisanje opisa

Kako se posetioci odlučuju na koji će sajt kliknuti kada dobiju rezultate pretrage? Ono što je bliže vrhu privlači veću pažnju, ali zapravo sam opis sajta igra ključnu ulogu u njihovoj odluci. Izgled naslova i opisa ima veliki uticaj na optimizaciju i odluku potencijalnih posetioca. Google po nekad sam odlučuje koji će podnaslov sajta biti iako je izgled podnaslova prethodno definisan od strane ljudskog optimizatora.

Za opis u HTML-u zadužen je Meta tag description koji se može ubaciti odmah ispod title taga. Bitna stavka je definisanje opisa i njegovog sadržaja. Opis će uticati na SEO pretragu i svakako je bitno da bude što jasniji. Kao što je ranije napomenuto, opis pomaže u odluci na koji će sajt posetilac da klikne.

## Meta keywords

Prva činjenica o Meta tagovima jeste da su oni potpuno deplasirani i nemaju nikakav uticaj na poziciju sajta na Google-u. Zašto je onda bitno pomenuti ih? Zato što je bitno razjasniti koje stvari utiču, a koje ne na pretragu. Portal Moz napominje da meta tagovi nemaju nikakvog uticaja na sajt, osim meta description-a i to iz razloga koje je prethodno pomenut.

## Formiranje i pisanje tekstova

Za pravilno formiranje teksta neophodno je pozabaviti se HTML kodom i formiranjem koje utiče na SEO. U kodu postoje oznake h1, h2, h3 koje predstavljaju glavni naslov, naslove sekcija i podnaslove sekcija. Postoje i dalje



h4, h5 koji su manje relevantni. Svaki od ovih naslova bi trebao da sadrži ključne reči. U novije vreme smatra se da ovo nema prevelik značaj za pretragu, ali svakako ne može da škodi.

Potrebno je voditi računa da postoji samo jedan h1 po stranici, jer ukoliko postoji više od jednog Google će to shvatiti kao grešku i zbog toga će oboriti poziciju sajta u pretrazi. Jako je bitno da se ključna fraza ili reč nalazi u glavnom naslovu.

Svaka slika na sajtu trebala bi da bude definisana uz ATL atribut u HTML kodu, koji služi da opiše sliku ukoliko se ona ne pojavi. ALT atribut treba da sadrži bitne ključne reči. Atribut TITLE je još jedan od atributa koji utiče na pretragu i zato je poželjno dopuniti ga sa ključnim rečima. Ovaj atribut najbolje je staviti uz reči ili slike koje vode ka drugim stranicama, a pojavljuje se u obliku kratke poruke kada se pređe mišem preko te reči ili slike.

Pored formiranja samog teksta jako je bitan i njegov sadržaj. Tekst na stranici mora da sadrži ključne reči i fraze. Veliki broj ljudi smatra da je samo ovo SEO. Oni zapravo misle da je dovoljno da popune tekst sa ključnim rečima i da će preko noći njihov sajt izbiti na vrh pretrage. Ovo nije istina, već je činjenica da će Google manje vrednovati sajt koji je pretrpan ključnim rečima. Google je pametan i može da prepozna i smisao teksta koji je napisan na stranici. Ukoliko je tekst neke stranice gomila nabacanih ključnih reči roboti će to prepoznati i izbaciti taj sajt sa liste pretrage.

Za pravilno pisanje teksta preporučljivo je da se ključne reči ili fraze stave u prvu i poslednju rečenicu teksta. To bi trebalo da bude dovoljno da Google shvati o čemu je reč u tekstu. Ostali deo teksta bi trebao da bude prožet sinonimima ključnih reči. Uvek treba voditi računa da tekst ne postane preusiljen i pretrpan ključnim rečima. Potrebno je pisati po nekom osećaju.

Postoji još jedna bitna stvar kada je pisanje teksta u pitanju, a to je da su pretrage korisnika često gramatički neispravne ili nemaju logike. U toku istraživanja ključnih reči, može se doći do sličnih besmislenih rečenica koje imaju veliki broj pretraga, zbog toga što ljudi najčešće posmatraju pretraživače kao mehanizme kojima se moraju davati mehanički upiti da bi se dobili najbolji rezultati. Zbog toga je u redu da podnaslovi h2 i h3 budu gramatički neispravni i besmisleni. Naravno, ukoliko se ipak radi SEO optimizacija za ozbiljnu firmu ili državna preduzeća bilo bi dobro da se ispune svi ostali SEO zahtevi, kako bi se izbegle neispravne rečenice.

## Blog postovi

U toku definisanja ključnih reči dolazi se do reči koje su manje tražene. Ove reči nazivaju se sporedne ključne reči. Sajtovi većih firmi uglavnom imaju posebne stranice koje se zovu po ovim sporednim ključnim rečima i optimizovane su za njih. Najpoželjnije je da samo jedan klik vodi do ovih stranica. Ove stranice mogu biti u obliku bloga, a blog doprinosi da sajt deluje sveže i daje dodatnu vrednost čitaocima. Blog ima i tehnički karakter kada je reč o SEO-u, a to je da prikuplja saobraćaj sa takozvanih

long-tail fraza. To su fraze koje se traže jednom godišnje i nije potrebno optimizovati sajt prema njima. Zanimljiva stvar je da se u Google Analytics-u nekog sajta sa dugom istorijom, može videti da periodično najveći broj poseta sa Googla dolazi preko ovih long tail fraza. Dešava se da upit preko ovih fraza prevazilazi ukupnu posetu od glavnih fraza. Zbog toga je bitno imati dosta sadržaja na sajtu i vremenom ga popunjavati sa što većim brojem ključnih reči. Kako sam sajt ne bi bio prenatrpan najbolje je otvoriti blog na kome mogu biti tekstovi na različite teme. Ukoliko blog nije povezan sa sajtom nikako ne bi smeo da se izostavi link koji upućuje na sajt u okviru samog teksta na blogu.

## EKSTERNI SEO VODIČ

Za razliku od interne optimizacije na eksternu optimizaciju nije moguće uticati. Za sajtove bez prevelike konkurencije interna optimizacija je sasvim dovoljna, ali pravi uticaj na optimizaciju imaju drugi sajtovi. Eksterni SEO je zapravo mišljenje drugih ljudi o nekom sajtu i bitno je da taj sajt ima što više renomiranih sajtova koji pišu o njemu i upućuju na njega. Ova mudrost svodi se na što veći broj sajtova sa kredibilitetom, tradicijom i dobrom posetom koji upućuju na željeni sajt i to što je više moguće. Kada bi neki od posećenijih sajtova kao što su CNN.com ili BBC.co.uk upućivali na određeni sajt, taj sajt ne bi se skinuo sa prve pozicije jako dugo. Ukoliko sajt ima dobar eksterni SEO sve što je urađeno za interni SEO pada u vodu, jer prednost imaju sajtovi čije putanje dolaze sa jakih sajtova.

Za određivanje jakih sajtova može se koristiti neki od Page Rank sajtova kao na primer [www.prchecker.info](http://www.prchecker.info). Ovaj alat ocenjuje sajt brojevima od 0-10, prema različitim parametrima. Što veći broj neki sajt ima to ga Google više vrednuje. Jedan link sa sajta koji ima PR 9 vredi kao 1000 linkova sa sajta koji ima PR 0. Nažalost, jaki sajtovi su počeli da koriste atribut "nofollow" zbog koga za Google ovaj eksterni SEO link kao i da ne postoji.

## Važnost društvenih mreža

Društvene mreže, virtuelne zajednice ili online zajednice su grupe ljudi koje komuniciraju na različite načine, upotrebom blogova, komentara, telefona, e-maila i koji međusobno dele tekst, audio i video zapise, fotografije za društvene, poslovne i obrazovne svrhe [7]. U današnje vreme sve se odvija na društvenim mrežama i zbog toga je neophodno da svaki biznis ima tamo otvorene stranice. Postoje firme koje žive od stranica kao što su Facebook ili Twitter, ali smatra se da ove stranice nisu za svaki biznis. Facebook je društvena mreža osnovana sa željom da ljudima da snage da čine svet otvorenijim i povezanijim [8]. Twitter je društvena mreža, osnovana u San Francisku, 2006. godine i predstavlja mikro blog alat koji omogućava svojim korisnicima da prate najnovije informacije u vezi sa svojim interesovanjima

Novi trend u Googlu je Google Plus društvena mreža koja veoma utiče na poziciju sajta u Google pretraživaču. Kada se otvori biznis stranica na ovoj mreži neophodno je





da se verifikuje biznis email adresa, kao i da se ubaci određeni kod u HTML sajta kako bi se potvrdilo da je određena osoba vlasnik sajta. Ovaj kod naziva se re=publisher i predstavlja Google oznaku koja omogućava veb sajtu tj. izdavaču da kreira verifikovanu vezu između njegovog zvaničnog sajta i brend stranice na Google + mreži.

## Open Graph tagovi

Open Graph protokol omogućava bilo kojoj web stranici prikaz bogat sadržajem (tekst, slika...) na društvenim mrežama. Facebook koristi ovaj način prikaza web stranica u svojoj mreži pošto ih prikazuje kao da su Facebook objekti.

Kako bi Facebook što pre prihvatio promene napravljene u okviru HTML-a, preporuka je korišćenje alata <https://developers.facebook.com/tools/debug/> u okviru koga je neophodno da se unese url adresu sajta i potom klikne na debug dugme.

## PRAĆENJE I POBOLJŠAVANJE REZULTATA ONLINE PRISUSTVA

Normalno je da u prvih nekoliko meseci firma ne dobije ni jedan kontakt preko sajta. Čak i ako se sajt nalazi na vodećoj poziciji glavnih pretraživača, jer je to suviše rano. Google je promenljiv i neočekivan zbog toga je neophodno da se motri i iskoristi sve što on pruža, kako bi se poboljšala preglednost, a time i povećale mogućnost za prodaju.

### Indeksiranje stranica pomoću Google Webmaster Tools-a

Google webmaster tools, ima za cilj da pruži besplatnu, skalabilanu i pravu podršku za sve webmastere i sve web stranice, bez obzira koliko veliki ili mali sajt bio. Webmaster alat je veliki resurs za sve web izdavače. On odgovara na pitanja o ukupnom kretanju, indeksiranju i rangiranju sajta, pružajući podršku za povratne informacije i pitanja.

Popisivanje odnosno indexiranje stranica služi za brže pojavljivanje na Google pretraživaču, a radi se tako što se otvori nalog na webmasters tools-u i ubaci sajt mapa. Sajt mapa predstavlja pregled svih stranica i dokumenata na sajtu.

### Praćenje posetilaca pomoću Google Analytics Tools-a

Google Analytics omogućava ne samo merenje prodaje i konverzije, već pruža i sveži uvid u to kako posetioци koriste stranice sajta, kako su oni došli na sajt i da li su se vratili na sajt. Pokreće se jednostavnim otvaranje naloga na Google Analytics-u i preuzimanjem ID koda za praćenje koji je potrebno ubaciti u HTML kod svake strane koja želi da se prati.

Google Analytics pruža uvid u više različitih informacija kao što su brzina sajta, uticaj društvenih mreža na ci-

ljeve i konverzije ili analiza oglašavanja. Jedan od bitnijih alata je analiza sadržaja koja daje uvid o posećenosti sajta po sadržaju stranica. Za svakog vlasnika sajta važno je da zna odakle dolaze njegovi posetioци, a to možete saznati korišćenjem ovog alata. Npr. ukoliko je pokrenuta neka kampanja na Facebooku odnosno Google Ad Words-u rezultati konverzije treba da prikazuju posetioce koji dolaze sa Facebook odnosno Google sajta i koji su ispunili zadati cilj (npr. naručili proizvod). Google Analytics je besplatni alat koji vredi koristiti, a Google će znati da ceni vernost ka njegovim proizvodima od strane korisnika.

Razlike između Google Analytics-a i Google Webmaster tools-a je što Webmaster prikazuje promet za svaku ključnu reč posebno, što daje više informacija o web stranici i učinku na Google pretrazi. Ovaj alat ne pokriva rezultate pretraživanja od drugih pretraživača kao što su Bing, Yahoo, ili Baidu. Google Analytics pokazuje ukupni promet na web stranici, kao što je broj klikova po stranici, bez obzira na to odakle su došli i koji su traženi pojmovi korišćeni. Analytics pokazuje sve pojmove koji su korišćeni za dolazak do sajta. Tu se mogu naći i ključne reči sajta, a najčešće i long-tail pojmovi.

### Google mesta

Dodatni korak za sve poslovne vlasnike trebao bi da bude pridruživanje Google Places (posetite <http://www.google.com/business/placesforbusiness/>). Google mesta predstavljaju svetske online poslovne oglase u vidu poslovnog imenika. Google mesta omogućava poslovnim vlasnicima da predstavljaju svoju lokaciju u vidu online oglasa i na taj način poboljšaju komunikaciju sa klijentima. Korisnici često na internetu traže lokaciju neke firme i način kako da dođu do nje. Pomoću ovog alata potencijalni klijenti će moći da vide kratak opis firme koju traže, kao i slike koje vlasnik naloga odredi, potom sajt adresu, lokaciju na map i još mnoge stvari koje admin odabere. Međutim, važnost ovog alata ne leži samo u privlačenju potencijalnih klijenata već poboljšava i saradnju sa Googlom.

### Više posetilaca uz Google Ad Words

Google Ad Words je jedan od alata koji se naplaćuje i služi za oglašavanje i sprovođenje online marketing kampanji. Promocija je poslednji elemenat marketing miksa i ona je u funkciji informisanja, ubeđivanja i uticanja na potrošačeve odluke o kupovini. Promocija je veoma važna kako za proftne, tako i neproftne organizacije. Neke promocije strategije pokušavaju da kreiraju primarnu potražnju ili da kreiraju želju potrošača za nekom kategorijom proizvoda [9].

Za pokretanje kampanje na Google Ad Words-u neophodno je otvoriti nalog na [www.adwords.google.com](http://www.adwords.google.com). Nakon otvaranja naloga treba odrediti ime kampanje, tip kampanje, uređaje, mesto na kome će se prikazivati kampanja, lokaciju, jezik, strategiju i iznos budžeta.

Sledeća stavka je određivanje ključnih reči. Predlaže se da se uvek podele ključne reči u više grupa. Dobro je





obratiti pažnju na sugestije ključnih reči koje se dobijaju od Goolga, jer možda upravo tu mogu da se pronađu željene reči. Za odabir ključnih reči preporučuje se već pomenuti Google Keyword Planner. Ad Words omogućava unošenje i negativnih ključnih reči. Negativne ključne reči predstavljaju pojmove za koje korisnik ne zeli da se optimizuje. Pozicija reklame u Google pretraživaču zavisi od konkurencije i maksimalne cene koštanja po Ad grupi (Eng. Max. Cost Per Click). Suština započinjanja Ad Words kampanje jeste povećanje broja pregleda sajta, a time i poboljšanje pozicije na pretraživačima.

## ZAKLJUČAK

Današnji potrošači su zahvaljujući informacionoj tehnologiji dobro informisani i zato mogu vrlo lako da porede nekoliko sličnih ponuda. Marketing 2.0 koji je rezultat informacionog doba u stvari je, marketing potrošača [10]. Zbog toga je neophodno da kompanije prikažu svoju ponudu na internetu i što je još važnije, dođu do kupca kada oni to žele. Optimizacija sajta igra ključnu ulogu u pozicioniranju na internet pretraživačima koje potencijalni klijenti koriste za pronalazak rešenja za svoje probleme.

Pravilno pozicioniranje obuhvata odabir ključnih reči i fraza, kao i njihovo pravilno raspoređivanje u okviru sadržaja web sajta. Da bi se ovo sprovedo neophodno je minimalno poznavanje HTML jezika radi što bolje optimizacije. Ni jedna od ovih ključnih reči neće imati svoju vrednost ako optimizovani sajt ne dođe do vrha liste na poznatim pretraživačima. Jednom kad sajt dođe na vrh liste ne znači da će tu zauvek i ostati. Zbog toga je neophodno konstantno pratiti rezultate posećenosti sajta i s vremena na vreme pokretati internet kampanje i osvežavati tekst sa novim sadržajem.

Bitno je upamtiti da je za svaku optimizaciju sajta najvažniji kvalitetan sadržaj. Dokazano je da je kvalitetan sadržaj ubedljivo najbolji SEO koji se može imati. Svaki kvalitetan tekst, linkovaće veliki broj sajtova i vlasnici ovakvog sadržaja neće imati brige, jer će ovi sajtovi sami želeti da objave takve tekstove.

## LITERATURA

- [1] S. Lovreta, J. Končar, G. Petković, „Strategije izgradnje strukture kanala marketinga u funkciji jačanja konkurentnosri srpske privrede“, Ekonomski fakultet, Beograd, 2011. Str 8-9.
- [2] J. N. Robbins, „Naučite Web dizajn“, Mikro knjiga, Beograd, 2008. str 9.
- [3] J. N. Robbins. „Naučite Web dizajn“, Mikro knjiga, Beograd, 2008. str 5.
- [4] J. L. Ledford, „Search Engine Optimization Bible“, Wily, Indianapolis, 2009, str 432.
- [5] G. Seth, „Permission Marketing-Turning Strangers Into Friends And Friends Into Customers“, Simon & Schuster, New York, 1999.
- [6] K. Jerath, L. Ma, Y.H Park „Consumer Click Behavior at a Search Engine: The Role of Keyword Popularity“, Johnson School Research Paper Series No. 24-2012, March 11, 2013.
- [7] R. Živković, „Ponašanje potrošača“, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011, str 15.
- [8] L. Safko „The Social Media Bible: Tactics, Toolse-Strategies for Business Success“, John Willy and Sons, New Jersey, 2009. pp. 4
- [9] Ž. Radosavljević, „Marketing“, Privredna akademija, Novi Sad, 2006, str. 177.
- [10] Kotler Ph, H. Karatajaya, I. Setiawan „Marketing 3.0 – From Products to Customers to the Human Spirit“, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010, str 3-5.

## TECHNIQUES AND TOOLS FOR BUILDING A SUCCESSFUL ONLINE PRESENCE

### Abstract:

In this paper through the example is presented the purpose, usage and practical application of online techniques and tools that affect the improvement of ranking and website traffic. Explained techniques and tools are: domain and hosting, web site design, SEO with a selection of keywords and phrases, the importance of social networks, webmaster tools, Google Analytics and Google Places.

### Key words:

SEO, Google Analytics, keywords selection, web site optimization, online presence.



## THE INTERNET SERVICES ON THE TELECOMMUNICATION MARKET IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA, OVER DIGITAL LEASED LINES

**Boris Arsov<sup>1</sup>, Zoran Trajcevski<sup>1</sup>, Zaklina Spalević<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agency for Audio and Audiovisual Media Services, Skopje, Macedonia

<sup>2</sup>Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

Law on Electronic Communications and its additional rules should provide conditions for Internet access and using the Internet services, by the principles of transparency and non discrimination, and these conditions determines the operator with significant market power in relevant markets. Also, it lays down the rules applicable for the distribution of limited resources. Using of Internet Services takes great momentum and growth, and the users of telecommunications services are increasingly use the Internet services, and in that way shall take into consideration the technical resources for using of Internet services and adapt to the needs and accept the offered quality. The Government of the Republic of Macedonia has taken a special efforts on accelerate the liberalization process, with special emphasis on using the Internet services and the aggressive introduction competition in all telecommunications segments, including Internet services, because it is a prerequisite for the creation called inclusive Information Society which creates the preconditions for reducing the existing monopoly on particular market, and rapid increasing in the economy and also in the market competition field, improvement of social and cultural cohesion, reduction of the costs for doing activity in the fields of Internet services, and also accomplishes the principle goal behind the general policy of the Government, which includes the liberalization of the Internet service market, no matter of the technical part of the transmission, and to the utilization of benefits that globalization brings, and certainly stimulated the Internet services and their growth in the Republic of Macedonia and to take its place on the world map, in the economy, as well as in the IT roadmap. This electronic document is a "live" template and already defines the components of your paper [title, text, heads, etc.] in its style sheet.

### Key words:

Leasted line service,  
Globalization,  
Market Liberalization,  
Electronic Communications  
Legislation,  
Monopoly.

## INTRODUCTION

This paper refers to describe the development of Internet services through operators with significant market power over Internet access via leased line, and certainly including relations and the situation that occurred in the use of Internet services in the Macedonian market the Internet for the period from 2004 to 2007 through digital leased lines.

During this period, in compliance analysis of the Internet market in Republic of Macedonia operator who had significant market power on Internet was declared as Macedonian Telekom, based on market analysis, which was developed by the regulatory bodies of Electronic Communications Agency of the Republic of Macedonia, without taking into account which technical funds for data transfer is used by users. It is very important to

note that the operator has had its own capacity and infrastructure, and from that point of view has had dominant relationship in the Internet market [1]. It was obliged to give the opportunity to use its resources and capacities also to other companies which were engaged in the same business, and it is providing Internet services to users, but there was an important factor about technical way of accessing to Internet services which provides operators and other companies that are dealt providing Internet services. It had obligation to give the opportunity to other companies, which have been in the Internet business to use its facilities respectively use of digital leased lines to make better Internet service, with greater speed and cheaper, using this and other advantages offered by digital leased lines and it is a high quality, fast and cheaper data transfer [2]. Thus it can be concluded, given that the data and analyzes are made on the Internet market will have aim to show that in every respect there is unfair competition



and Internet market work Internet access via digital leased line provides a great advantage operators with significant market power on the Internet than the other participants of the market [3].

### **TECHNICAL EXPLANATION BY USING 055 INTERNET SERVICE AND INTERNET SERVICE VIA DIGITAL LEASED LINES**

When it comes to the use of 055 Internet service, this refers of course to the “dial up” Internet service, in terms of using a non-geographic number for access to the Internet services. For the end-user of Internet service there is no technical differences between using usual “dial up” and 055 “dial up” Internet services and not require further knowledge from end-users or any additional hardware, because it uses the same modem or network card for usual “Dial up” as well as 055 “dial up” Internet service. The difference is that instead of a local or national telephone number that is chosen by the end-user, to establish an Internet connection to use the Internet service, a characteristic of the Internet call service in which it is located (e.g. the Skopje area is 02), phone number which need to dial begins with the number 055, and does not depend on where the user is located on the entire territory of the Republic of Macedonia. The user of 055 Internet services feels the simpler access to Internet service, and price of 055 Internet service is lower than price of Internet services via usual “Dial up” and it is also lower of the price per call unit [4-5].

Price for use 055 “dial up” Internet service is not branched and split to the price of Internet traffic and the use of Internet services and telephone impulse, but it's price is same. Digital leased lines allow transfer of voice, data, video and multimedia information. Lease shall be based on a fixed monthly fee, depending on the guaranteed transfer speed, where volume of generated traffic in not important and certainly by operator Macedonian Telekom, according to their clients gigantic market Internet service provider or direct end-users.

Macedonian Telekom as provider of the public communications network was declared also in 2010 by regulatory agencies of electronic communication, as an operator with significant market power on the market of services offered over digital leased lines, to offer their customers a digital leased lines with a transmission speed of 64 kbit/s to 2 Mbit/s, which optimally meet their needs, depending on the volume and character of the use.

Digital leased lines as well as technical solution most frequently used by companies and institutions in the fields of finance, transactional business operations with payment cards, service providers and operators who need to connect their distant locations, branch offices and ATMs, with central location of their computer systems. Other companies which may to use a digital leased lines, for example, some state institutions, insurance companies, production and trading company, educational institutions, healthcare institutions and other customers who need to use a digital leased lines.

Now days, there are several types of Internet connections, which are offered in the market of Internet services that are available to users. These are: ADSL broadband internet and internet via digital leased line.

Companies or institutions have the ability to link between their offices that are in faraway places, and their existing buildings in the vicinity, using the services of connecting via digital leased line. This service allows to all users guaranteed bandwidth.

Internet provider and operator which offering this service provides to users additional security to transfer certain information and data and using certainly using fast Internet, as well as the security of the transmission itself. This service offers to user the ability to adding and using the other additional services, including the services of VoIP (Voice over Internet Protocol), voice transfer via IP.

The main disadvantage of this type of service is big price of this service on market. High cost of services is because when enabling the use of these services there are also included in the costs of installation and maintenance of digital leased lines. But of course as time goes on, this type of service is expected to be cheaper in the market.

The main aim of leased line services is actually getting common communications link that can be the same or different and all that, depending on the needs of the user and his business (it refers to the legal entity). The concept about that is actually to provide connection via the Internet platform that would be used by a large number of clients. This option has gained popularity among domestic users in accordance with their lower capacity demand of those who are business users.

The flexibility and low cost are the main reasons for the fact that they attract more users than the use of the Internet via other access or connection. Use of the required capacity of communication and data transmission services is a big challenge to do business with such mutual relationships, such as direct use of services of a number of users at a particular time. There are very urgent and priority data volumes that need to be downloaded during the time when is the traffic of data maximal and if there is a dispute data traffic, then arise difficulties in the operation of the particular company or a particular person.

### **MONOPOLISTIC INFLUENCE OF INTERNET MARKET VIA DIGITAL LEASED LINES**

There are companies whose main activity is to enable Internet services, and in the market of this part they are only internet service provider in the territory of the Republic of Macedonia, so that with this form of work they are also known as Internet service providers.

There are companies whose main business is to enable service users in the field of telecommunications, on territory of the Republic of Macedonia, as well as the providing of fixed telephony services, internet, rent their own networks for the profit to other providers of telecommunication services to their end users, as well as the re-broadcasting of television channels.



The only operator of public communications services in the period from 2004 to 2007, which had its own built public communications network, was Macedonian Telekom. In this way, in accordance of old Telecommunications act and using the new act electronic communications, it was forced to be the main provider of public electronic communications services. Also in this period, Macedonian Telekom as the company was named as the operator which has a large market power in the relevant market of data transfer i.e. market for enabling and providing Internet services to the territory of the Republic of Macedonia, and later in accordance with an analysis of the market that have been designed by regulatory bodies AEC - Agency of electronic communication, both in the period from 2004 to 2007, and also after that period, precisely in the year 2010.

Macedonian Telekom AD Skopje with its own telecommunication infrastructure, i.e. telecommunication network can enable telecommunication services in main markets as providers of telecommunications services and offer its services to its partners who are interested to use all or part of a telecommunications service, which offers companies Macedonian Telekom.

In the period from 2004 to 2007, there were companies that were involved in business Internet service provider. i.e. were Internet service providers who did not have their network infrastructure, and they were forced to use the network of operators who have significant market power in the area of telecommunication services in the territory Republic Macedonia.

In accordance with the executed notification to the regulatory body of the Agency for Electronic Communication in Republic of Macedonia, which were several prime Internet service providers in the Republic of Macedonia. One of those telecommunications services which was offered and still is in offer its customers by provider of internet services, was also for accessing the Internet via digital leased line.

At the beginning of his work, these ISPs, were covering a large part of the Internet services market on the territory of the Republic of Macedonia, and research was done by Agency of research telecommunication market area Internet Services Strategic Marketing & Media Institute in 2003 and 2004, for example, only a company Ultranet Ultra DOOEL which is Internet service provider, in this period on Internet market in the Republic of Macedonia participated with 26.9% [5]. On the other hand Macedonian Telekom in accordance with the Electronic Communications Act (Article 146, paragraph 1) has been declared the operator with significant market power in the market of fixed voice telephone services and networks, and in this regard, including the market on access of data networks via leased digital lines.

The Commission for Protection of Competition, by analyzing data whom they had at their disposal, had made the solution which gives explanation around the confirmation about abuse their dominant position by Macedonian Telekom on that way that they were de-

termined prices on the Internet services market by using leased digital lines, at the time when these services were a prerequisite for enabling competitive contest between Macedonian Telekom and other Internet service providers in the Republic of Macedonia, at the same time there was an actual obstacle to the development of competitive markets around the provision of Internet access via digital leased lines, thus at the same time Macedonian Telekom was strengthened its dominant position in the market of using the internet services via leased lines.

So, the most of internet users who were users of other Internet service providers, were canceled their partnership with them, they were migrated and accepted more favorable terms that were offered to the market with the Macedonian Telekom, as an operator with significant power of the Internet market, which of course was offered better conditions and prices for the users in the retail market, as a sign of exploiting its dominant position in the Internet market.

In this way, other Internet service providers who did not have the market power, are losing at the same time a huge number of its internet services, as well as the arrival of new users, and they were marred reputation in this regard.

As was mentioned, the internet service provider Ultranet Ultra DOOEL Skopje in 2003 and 2004 participated in the Internet market in the Republic of Macedonia with 26.9%, then in 2005 noted a significant decrease, so in this period on the Internet market was present at 6%, and in 2006 and 2007, his participation was less than 1%. (It must be noted that the researching was done by the research agency Strategic Marketing & Media Institute in 2003, 2004 and 2005).

Fact is that the internet service providers in the Republic of Macedonia were offered Internet access to its final users, but keeping in mind that they did not had its own communications network and infrastructure, were forced to rent a digital leased line from Telekom Macedonian operator, to continue as a service to selling or reselling end-users as for example Internet via leased (rented) line, i.e. Internet service and digital leased lines with different packages to transfer some dates, which were different in their speed of access which end-user was demanded from his internet provider.

## INTERNET MARKET AND ITS MONOPOLIZATION

In the report of the regulatory body AEK Agency electronic communications, it was found that during the period from 01.01.2006 until 31.12.2006, the total number of leased digital lines in the Republic of Macedonia was 503 users of leased digital lines, and is presented in Table 1[6-7].

This table shows all participation and sequencing of operators - Internet service provider based on leasing digital line on the internet market in the Republic of Macedonia.





Table 1: Leased digital lines in 2006, the data of AEK

<i>The operator of public communications services</i>	<i>% Of total leased digital lines</i>	<i>Number of leased digital lines to an absolute amount</i>
Macedonian Telekom	92.25%	464
DIS On Net Skopje	2.39%	12
SONET DOO Skopje	2.19%	11
Kosmofon AD Skopje	1.79%	9
ULTRANET Ultra DOOEL Skopje	0.99%	5
Balkantel DOOEL Skopje	0.40%	2

Here you can easily notice the revenue, the costs incurred and the achieved results actually of Internet service providers for example company Ultramet Ultra DOOEL Skopje as Internet service provider, on the basis of concluded agreements on the use of Internet services over leased lines issued by Macedonian Telekom and are presented in Table 2 (in Euros) [8-9].

Table 2: Actual financial results of the company Ultramet Ultra DOOEL Skopje in business of Internet market (in Euros)

<i>Year (period) of achieved results of the company Ultramet Ultra DUAL Skopje</i>	<i>The total revenue from digital leased lines</i>	<i>The total cost</i>	<i>Realized profit / loss</i>
Total for 2004	5,548.00	8,167.00	-2,619.00
Total for 2005	30,864.00	28,352.00	2,512.00
Total for 2006	49,838.00	53,115.00	-3,277.00
Total for 2007	45,100.00	42,365.00	2,735.00
<b>TOTAL:</b>	<b>131,350.00</b>	<b>131,999.00</b>	<b>-649.00</b>

The present revenue of the mentioned company was realized on sales of Internet services via leased line, composed of digital leased lines, which were acquired by the Macedonian Telekom and by Internet traffic which was provided via other means.

It may be noted that the value of leased lines, which was purchased by the company Ultramet Ultra DOOEL Skopje also include package of Internet services via leased digital communication lines...

From the data exposed by the company Ultramet Ultra DOOEL Skopje, this company was by selling packages Internet services via leased lines during 2004 of year made revenue in the amount of 5,548.00 Euros, then in 2005 posted a profit in the amount of 30,864.00 Euros in 2006 posted a profit in the amount of 49,838.00 Euros, that in 2007 posted a profit in the amount of 45,100.00 Euros (Table 2) [5-7].

Also, it can be concluded that the company Ultramet Ultra DOOEL Skopje has realized losses in the amounting to 2,619.00 Euros from selling packages of Internet services via leased lines during 2004, then in 2005 realized a profit in the amount of 2,512.00 Euros, during 2006 of year has a loss in the amount of 3,277.00 Euros, and in 2007 of year has made a profit in the amount of 2,735.00 Euros. In the analyzed period from selling packages of Internet services via leased digital lines, this company has made a total financial loss of 649.00 Euros.

It can also be noted revenue, losses and actually achieved results from providing Internet services to the end-users and also from providing services of leased lines to the other Internet service providers, based on written contract about leased lines rented by Macedonian Telekom, results are shown in table 3 (in Euros) [6-7].

Table 3: Financial results of company Macedonian Telekom from sales of leased lines and Internet via leased lines (in Euros)

<i>Year (period) of achieved results of the company Macedonian Telekom</i>	<i>Revenue from digital leased lines</i>	<i>Total costs for leased lines</i>	<i>Realized profit / loss</i>
Total for 2004	3,403,374.00	0*	*3,403,374.00
Total for 2005	9,568,400.00	4,942,493.00	4,625,907.00
Total for 2006	9,013,853.00	4,206,770.00	4,807,083.00
Total for 2007	6,997,912.00	3,314,191.00	3,683,721.00
<b>TOTAL:</b>	<b>28,983,539.00</b>	<b>12,463,454.00</b>	<b>16,520,085.00</b>

Macedonian Telekom, on the basis of their data, by selling Internet packages via leased lines of end users as well as by selling rented digital lines to other companies during 2004, generated revenues in the amount of 3,403,374.00 Euros. Next, during 2005, Macedonian Telekom generated revenues in the amount of 9,568,400.00 €, during 2006 generated revenues in the amount of 9,013,853.00 €, and during 2007 generated revenues in the amount of 6,997,912.00 €. (Table 3)

Macedonian Telekom didn't provide any information for the analyzed period of 2004 regarding the actual costs as well as actual profit / loss, so that they showed the revenue as profit.

We can also conclude that the Macedonian Telekom, by selling Internet packages using leased lines and the same service of leased lines to other companies during 2004, generated revenues of 3,403,374.00 €, in 2005 generated revenues in the amount of 4,625,907.00 €, during 2006 generated revenues in the amount of 4,807,083.00 €, and finally, during 2007 generated revenues in the amount of 3,683,721.00 €. During this analyzed period, Macedonian telecom generated revenues in the amount of 16,520,085.00 € by selling Internet packages using leased digital lines and thanks to the service of renting leased lines.



According to the given data, it can be clearly stated that in the analyzed period, the company of Internet provider service Ultramet Ultra DOOEL, Skopje, for example, which in the market of selling Internet access minutes had about 10.7% of total turnover (traffic) and on this basis in 2002 this company held the third place, with a constant decline, till 2004, when it had 7.2% of total turnover, with the fourth place in a ranking out of total 15 internet provider companies.

This means that dominant position of Macedonian Telecom is the reason for this decline, namely the position of Macedonian Telecom strengthened, and on the other hand, the position of Ultramet Ultra DOOEL Skopje weakened on the internet market. We can surely say that the reason for this is that this two companies didn't had the same position. It can be concluded that the same technical and commercial treatment was not enabled to all Internet service providers, in which they would have an opportunity to offer the same service as Macedonian Telecom, the operator with significant market power [10].

In the segment of sales of Internet services, Macedonian telecom used these circumstances to enhance its position, vice versa to decrease the influence and power of other players on the market. Their position weakened on the internet service market due to uncompetitive position in which they were. Some companies have even collapsed because of this, namely they cancelled their services in the area of Internet service providers.

## CONCLUSION

Macedonian Telecom, on the basis of their data, by selling Internet packages via leased lines of end users as well as by selling rented digital lines to other companies during 2004, generated revenues in the amount of 3,403,374.00 Euros. Next, during 2005, Macedonian Telecom generated revenues in the amount of 9,568,400.00 €, during 2006 generated revenues in the amount of 9,013,853.00 €, and during 2007 generated revenues in the amount of 6,997,912.00 €.

Macedonian Telecom didn't provide any information for the analyzed period of 2004 regarding the actual costs as well as actual profit / loss, so that they showed the revenue as profit.

We can also conclude that the Macedonian Telecom, by selling Internet packages using leased lines and the same service of leased lines to other companies during 2004, generated revenues of 3,403,374.00 €, in 2005 generated revenues in the amount of 4,625,907.00 €, during 2006 generated revenues in the amount of 4,807,083.00 €, and finally, during 2007 generated revenues in the amount of 3,683,721.00 €. During this analyzed period, Macedonian telecom generated revenues in the amount of 16,520,085.00 € by selling Internet packages using leased digital lines and thanks to the service of renting leased lines.

According to the given data, it can be clearly stated that in the analyzed period, the company of Internet provider service Ultramet Ultra DOOEL, Skopje, for example, which in the market of selling Internet access minutes had

about 10.7% of total turnover (traffic) and on this basis in 2002 this company held the third place, with a constant decline, till 2004, when it had 7.2% of total turnover, with the fourth place in a ranking out of total 15 internet provider companies. This means that dominant position of Macedonian Telecom is the reason for this decline, namely the position of Macedonian Telecom strengthened, and on the other hand, the position of Ultramet Ultra DOOEL Skopje weakened on the internet market.

We can surely say that the reason for this is that this two companies didn't had the same position. It can be concluded that the same technical and commercial treatment was not enabled to all Internet service providers, in which they would have an opportunity to offer the same service as Macedonian telecom, the operator with significant market power. In the segment of sales of Internet services, Macedonian telecom used these circumstances to enhance its position, vice versa to decrease the influence and power of other players on the market. Their position weakened on the internet service market due to uncompetitive position in which they were. Some companies have even collapsed because of this, namely they cancelled their services in the area of Internet service providers.

## REFERENCES

- [1] Z. Atanasovski, Public Finance, Faculty of Economics, Skopje, 2004, pp. 18-27.
- [2] D. R. Anderson, D. J. Sweeney and T. A. Williams, Statistics for Business and Economics, Thomson South - Western, Mason, Ohio, USA, 2005.
- [3] D. Todevski, Public Finance, Euro - Mak Company, Skopje, 2007.
- [4] Macedonian Telekom AD Skopje, Report on the financial results Macedonian Telekom AD Skopje 2004-2007, Skopje, 2008, website: [www.telekom.mk](http://www.telekom.mk) and [www.aek.mk](http://www.aek.mk).
- [5] Ultramet Ultra DOOEL, Financial Report for 2004- 2007g, Skopje, 2008, pp. 24-29, website: [www.unet.com.mk](http://www.unet.com.mk) and [www.aek.mk](http://www.aek.mk).
- [6] G. Toseva, K. Efremof and F. Blazevska, Report on Foreign Trade of Macedonia, WTO Compliance Activity, Skopje, 2007, pp 281-283.
- [7] F. Petkov and K. Efremof, Report on Foreign Trade of Macedonia 2008, USAID Business Activity, Skopje, 2009, pp. 200.
- [8] Z. Trajchevski, M. Empress, B. Arsov, "Establishment of liberalization and reform in the electronic communications sector in the Republic of Macedonia", Economics – Theory and Practics, University Business Academy in Novi Sad, Vol. 4 No. 4, Faculty of Economics and Engineering Management, 2011, pp. 110-119.
- [9] Agency Research Strategic Marketing & Media Institute, Annual Report for telecommunication market resrch in Macedonia, Skopje, 2008, pp. 67; Internet source: [www.aek.mk](http://www.aek.mk) and [www.smmri.com](http://www.smmri.com) (now part of the group that IPSOS: [www.ipsos.com](http://www.ipsos.com)), Date of view: 12.2.2014.
- [10] Electronic Communications Agency of the Republic of Macedonia, The Analysis of the Electronic Communications Market for 2006, Skopje, 2007, pp. 35. Internet source: [www.aek.mk](http://www.aek.mk), Date of view: 12.2.2014.



## ZAŠTITA IDENTITETA NA INTERNETU KORIŠĆENJEM ANONIMNIH MREŽA

**Nada Staletić**

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd

### Abstract:

Interesovanje za temu zaštita identiteta na Internetu stalno dobija na značaju, sa progresivnim rastom digitalne komunikacije i primene Interneta kao informacione i komunikacione tehnologije u modernom dobu, sve većom cenzurom koju primenjuju bezbednosne agencije vlada savremenih država, ISP kompanije (kroz zakonsku obavezu o zadržavanju podataka o aktivnostima korisnika), kompanije radi industrijske špijunaže i marketing kompanije radi utvrđivanja ciljnog tržišta. Ovde spadaju i brojne druge organizacije i pojedinci koji motivisani različitim interesima tragaju za informacijama koje u suštini zadiru u privatnost pojedinaca ili kompanija.

U radu se analizira zaštita identiteta na internetu korišćenjem anonimnih mreža. Pod anonimnim mrežama podrazumevaju se pristupi globalnoj mreži korišćenjem VPN (Virtual Private network), web proxy i anonimnih mreža. Fokus analize je na topografiji i sigurnosti u zaštititi identiteta koju pruža Tor anonimna mreža.

### Key words:

anonimne mreže,  
Tor,  
web proxy,  
zaštita identiteta na internetu,  
internet cenzura,

### UVOD

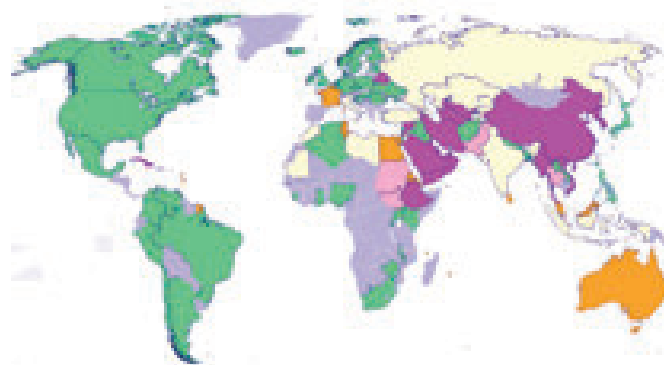
Internet je najveće javno dobro koje je krajem dvadesetog veka osmislio čovek. U međuvremenu, Internet kao informaciona i komunikaciona tehnologija poprimio je tako široku primenu da se moderan svet komunikacija bez njega ne može zamisliti. Internet se koristi u poslovanju, obrazovanju, kao globalni medij, kao nepregledna arhiva podataka u digitalnoj formi, kao kanal komunikacije između ljudi iz udaljenih svetskih regiona koji se možda nikad neće sresti, kao kanal promocije i izvor marketing istraživanja, mesto za razonodu i dr. Upravo zbog tako široke primene i obima informacija od različitog značaja koje se prenose putem Interneta, pitanje zaštite identiteta korisnika na Internetu postaje aktuelno i značajno, jer postoji potreba da se uđe u trag našeg digitalnog otiska (računar; IP adresa; elektronska pošta; nalog u banci; nalog na društvenoj mreži; Voip komunikacija; Internet destinacije koje najčešće posećujemo; jednom rečju, koje su naše navike i kakva su ponašanja u odnosu na izazove na Internetu. Uspeh u našem vremenu presudno zavisi od blagovremene i tačne informacije. U poslovnom svetu prevladava načelo: ko prvi stigne do informacije, on je pobednik.

Boravak na Internetu danas, bez odgovarajuće zaštite, u trajanju od jednog minuta ili od jednog dana, isti je rizik za neopreznog pojedinca ili za njegovu organizaciju. Gubitak kontrole nad računarom, gubitak parametara za autentifikaciju u elektronskoj korespondenciji, na druš-

tvenim mrežama ili u elektronskom bankarstvu, instant messaging servisima i dr, to je nešto što se neprekidno događa, pri čemu korisnici često sa zakašnjenjem postaju svesni posledica.

Krajem 2013. godine nacionalne bezbednosne službe SAD procenile su da najveći neprijatelj države nisu neprijateljski režimi (poput Irana, Severne Koreje i Sirije), niti militantne islamske grupe, a ni Rusija, kao nuklearna supersila.

Globalni pogled na Internet cenzuru prikazan je na Sl. 1. Legenda: zelena: minimalna cenzura. Siva: nedostupni podaci; ružičasta: veliki deo saobraćaja potpuno je blokiran u više kategorija; svetlo ružičasta: veliki deo saobraćaja blokiran je u različitim kategorijama, a ostalo se cenzuriše; žuta boja: mali deo Internet sadržaja je podložen cenzuri ili je potpuno blokiran.



Sl. 1. Globalni pogled na cenzuru Interneta u 2013. godini [1]





Iz napred navedenih razloga, savremene države ubrzano menjaju zakonodavstvo i proširuju nadležnosti bezbednosnih agencija, stavljajući, faktički, pod kontrolu (cenzuru) sadržaje koji se ostvaruju putem elektronske komunikacije. Posle dva teroristička napada u Madridu (2006), Evropska Unija donela je 2006. godine Direktivu 2006/24EC o obaveznom zadržavanju podataka učesnika u elektronskoj komunikaciji (od strane ISP i operatera mobilne i fiksne telefonije). Zemljama članicama ostavljeno je da same odrede vreme zadržavanja informacija o aktivnostima korisnika (u periodu od 6 – 24 meseci) [2]. Srbija je 2010. godine donela Zakon o elektronskim komunikacijama, koji obavezuje kompanije registrovane za pružanje usluga Interneta, mobilne i fiksne telefonije da zadržavaju podatke korisnika (meta podaci), koji obuhvataju IP adresu korisnika, adresu i sadržaj e-pošte u odlaznom i dolaznom saobraćaju i druge aktivnosti na osnovu kojih se može napraviti analiza saobraćaja korisnika (čak i kad su sadržaji šifrovani), iz koje se sa velikom preciznošću može sačiniti analiza web lokacija koje često posećuje, odnosno na osnovu koje može da se uradi *lični profil* pojedinca na Internetu.

Osim vladinih bezbednosnih agencija, razne privatne organizacije zainteresovane su za otkrivanje identiteta korisnika na Internetu. Razlozi su različiti: neovlašćeno dolaženje do tehnoloških inovacija, zatim sakupljanje informacija o poslovanju i strateškim planovima konkurentskih kompanija, kao i o njihovim problemima. Ovoj grupi organizacija pripadaju, između ostalog, marketinške agencije, koje putem Interneta i drugih formi dvosmerne elektronske komunikacije sprovode istraživanje radi definisanja ciljnog tržišta (*tržišta potrošača*) kompanija sa kojima posluju, ostvarujući ciljeve narušavanjem digitalnog otiska pojedinca ili organizacije na Internetu (ubacivanjem virusa trojanca, *spyware*, u računare ciljanih korisnika; preuzimanjem dns keša iz tuđih računara, radi analize najčešće posećivanih web lokacija i dr).

Stalne inovacije u oblasti Internet tehnologija imaju svoje dobre i loše strane. Migracija sa IPv4 na IPv6 protokol omogućila je proširenje adresnog resursa na globalnoj mreži dvanaest puta. Međutim, IPv6 protokol omogućio je daleko kvalitetniji nadzor aktivnosti pojedinca na Internetu, pošto je on sakriven iza statične IP adrese, koja se daleko lakše cenzuriše i nadzire od dinamičke adrese.

Cloud Computing tehnologija, koja podrazumeva migraciju aplikacija i drugih digitalnih sadržaja iz naših računara na Internet, skopčana je sa transferom osetljivih podataka putem VPN mreže, ali i tu postoji rizik od presretanja i hakovanja podataka i potencijalno velike štete koju pojedinac ili organizacija može da ima. Tokom 2013. godine publikovani su radovi koji pokazuju da se infiltriranjem virusa može steći kontrola nad VPN mrežom. Očekuje se da će tokom 2014. godine oko 70% kompanija svoje elektronsko poslovanje postaviti na Cloud.

Naposletku, zbog visoke cene informacija danas, Internet servis provajderi, koji su u obavezi da zadržavaju podatke o aktivnostima korisnika na Internetu, mogu da se pojave kao neovlašćeni prodavci informacija o našim digitalnim identitetima. Teško je ustanoviti kontrolu upotrebe zadržanih informacija, a filtriranje zadržanih infor-

macija prema zadatom ključu je moguće. Osim toga, takvu aktivnost koja duboko zadire u privatnost pojedinca, teško je dokazati.

Da bi zaštitili digitalni otisak na Internetu, korisnici preduzimaju različite mere, kao što su: brisanje dns keša u računarima povezanim na Internet; pristup Internet servisima preko virtuelnih privatnih mreža (VPN); pristup web lokacijama putem web proksi servisa i pristup Internetu preko anonimnih mreža.

Virtuelne privatne mreže su softverski definisane mreže koje se oslanjaju na Internet infrastrukturu. Na postojeći Internet protokol (npr. TCP) nadgrađuje se protokol VPN kao novi transportni sloj. Privatne mreže služe za zaštitu podataka i zaštitu privatnosti korisnika na Internetu. Sastoje se iz računara klijenata sa stalnim ili povremenim pristupom i računara servera, postavljenih na određenim čvorištima. Podržavaju SSL i TLS enkripciju. SSL enkripcija štiti podatke tokom njihovog tranzita od klijenta ka serveru. Ova enkripcija predstavlja zaštitni tunel za podatke tokom komunikacije između klijenta i servera. VPN mrežama kompanije se povezuju u jedinstvenu računarsku mrežu, odnosno organizacione jedinice koje se nalaze van njenog sedišta (IT centra). Za povezivanje na VPN mrežu potreban je odgovarajući klijentski softver i odobrenje za pristup mreži, koje se dobija sa parametrima za autentifikaciju.

Korisnicima Interneta stoje na raspolaganju besplatne i komercijalne virtuelne privatne mreže, radi obavljanja poslova sa visokim stepenom zaštite podataka na Internetu. Banke i druge organizacije oslanjaju se na SSL protokol i enkripciju u poslovima transfera novca, kao i drugih poverljivih podataka preko Interneta. Povezivanje i tok sesije na Cloud Computing servisu zasnovan je VPN mreži i SSL enkripciji u transferu podataka u oba smera.

Web proxy servis je jedan od načina zaštite identiteta na Internetu koji se široko primenjuje. Pomoću web proksija moguće je sakriti IP adresu pojedinca, međutim ostali podaci koji se šalju preko otvorenog http protokola, kao što su zaglavlja i sadržaji elektronske pošte i adrese posećenih web lokacija, ostaju otvorene za presretanje. Sigurnost zaštite identiteta korišćenjem proksi servisa povećava se kada je tok konekcije od korisnika do ciljanog servera pod SSL ili TLS protokolom.

Web proksi servis zasniva se na preusmerenju Internet saobraćaja korisnika preko računara u javnoj kompjuterskoj mreži koji ima statičnu IP adresu. Web proksi server je poslužilac koji propušta internet saobraćaj korisnika preko svoje IP adrese i preko odgovarajućeg porta računara poslužioca (npr: 3128). Web proxy server je deo uobičajene lokalne računarske mreže kompanije koja je povezana na Internet, s tim što se putem ovog servera vrši filtriranje izlaznog saobraćaja. Ograničenja se mogu postaviti u odnosu na portove (obično je dozvoljen port 8080 za pristup web servisu i servisu elektronske pošte na rezervisanom portu 21 korisnicima u lokalnoj računarskoj mreži. Web proksi server može se koristiti i za pristup određenim web lokacijama koje su politikom kompanije zabranjene. Tako, na primer, brojne kompanije zabranjuju pristup društvenim mrežama zaposlenima.





Korisnicima je na Internetu na raspolaganju veliki broj besplatnih web proksi servisa. Korišćenjem web proxy servisa može se sakriti digitalni otisak na webu. IP adresa korisnika čiji je Internet saobraćaj preusmeren preko odgovarajućeg proksi servera transformiše se i vidljiva je na odredišnom web serveru kao adresa web proksi servisa. Pristup Internetu preko web proxy servisa ima više nedostataka. Ako je proxy server postavljen na Internet čvorištu sa skromnim propusnim opsegom (Bandwidth), korisnici će to osetiti po sporom učitavanju sadržaja, odnosno po sporom Internetu. Isto se događa u vremenu većeg opterećenja proksi servisa, a to je onaj deo dana kada servis koristi najviše korisnika (obično se radi o ranim večernjim satima), zbog povećanog internet saobraćaja koji proksi server treba da propusti kroz odgovarajući port. Slaba strana je i to što korisnici ne znaju s kojim ciljem je formiran slobodan web proxy i da li se informacije o korisnicima (čije su IP adrese vidljive na tom serveru) zadržavaju i kasnije neovlašćeno koriste. Ovde je reč o poverenju korisnika u administratore i vlasnike web proxy servisa. Web proxy je jedno od rešenja u situaciji kad je nivou država zabranila vidljivost određenog sajta. Način da se zaobiđe cenzura i da se koristi uspešno određena web destinacija jeste preusmerenje web saobraćaja na web proksi server koji se nalazi u zemlji u kojoj je ta lokacija dozvoljena. Na taj način korisnici vrše neku vrstu *bajpasa* i bez problema pristupaju zabranjenom sajtu. Turska je dvadesetog marta 2014. godine zabranila pristup Twitter društvenoj mreži preko svih ISP u zemlji. Međutim, već 21. marta aktivnost Twitter korisnika iz te zemlje dostigao je apsolutni maksimum. Ovo pokazuje da pojedini oblici cenzure u sve više povezanom svetu ne mogu da donesu velike efekte.

Za konekciju na web proksi servis nije potreban dodatni softver i hardver. Dovoljan je računar povezan na Internet i pregledač weba (*browser*). Na Internetu treba pronaći slobodan (besplatan) web proksi [3]. Pri odabiru, zemlja u kojoj se server fizički nalazi je vrlo značajna, kako zbog oblika i dubine cenzure koja se primenjuje prema korisnicima Interneta, tako i zbog širine propusnog opsega. Važna su dva podatka za preusmerenje Internet saobraćaja na izabrani proksi server: IP adresa i port preko kojega se vrši preusmerenje. U pregledaču weba (npr. *Google Chrome*), pokrenuti podešavanja. Izabrati vezu: Napredna podešavanja. U sekciji: Mreža, izabrati: Promeni podešavanja proksija... U dijaloškom okviru Internet – Svojstva na inicijalnoj kartici Veze izabrati sekciju: Postavljanje LAN-a, čekirati: Koristiti proksi server za LAN. Upisati IP adresu u polje levo. U polje, desno, upisati port proksi servera. Za kraj, izabrati dugme: U redu.

## NASTANAK I RAZVOJ TOR MREŽE

Tor je softverski definisana mreža virtuelnih tunela, dizajnirana da sačuva identitet, lokaciju osobe i aktivnost na Internetu. Mreža omogućava programerima da kreiraju nove komunikacione alate sa ugrađenim funkcijama za privatnost (slobodni kod). Tor pruža osnove za niz aplikacija koje omogućavaju organizacijama i pojedincima da dele informacije preko Interneta, bez ugrožavanja njio-

ve privatnosti. Bazira se na slobodnom softveru i podršci, koji projektu daju vlade, organizacije i pojedinci, udruženi u naporu za slobodan pristup Internet servisima, bez cenzure i analize saobraćaja korisnika [4].

Naziv Tor nastao je kao akronim od *The Onion Router*. Rodžer Dingledine, Nik Mathevson, i Paul Siverson su dizajneri anonimne mreže (2002). Od 2006. godine Tor projekt ima široku bazu finansijske podrške: Američko ministarstvo spoljnih poslova (60%), Nacionalna fondacija za nauku, Google, Švedska vlada i hiljade drugih sponzora, uključujući i hiljade organizacija i pojedinaca širom sveta. Na službenoj web lokaciji Tor projekta, omogućena je donacija putem elektronske uplate u dolarima (najmanji iznos je 5 dolara) i bitkoinima, kao i donacija u vidu aktivnog pristupa Tor projektu doniranjem računara stalno povezanog na Internet kao releja, odnosno servera, sa najmanjim ustupljenim propusnim opsegom od 50 kb/sec. Godišnji budžet neprofitne organizacije Tor iznosi 2 miliona američkih dolara [5].

Interesovanje za pristup Tor anonimnoj mreži u svetu naglo raste posle saznanja da se Internet komunikacije i servisi cenzurišu na globalnom i nacionalnom nivou (2013) i da će u budućnosti zadržavanje meta podataka i drugi oblici cenzure biti deo svakodnevice. Tor je zbog svog izuzetnog dizajna i sigurnosti ubrzo dobio reputaciju najbezbednije besplatne anonimne mreže na Internetu.

Na službenoj web lokaciji projekta – [www.torproject.org](http://www.torproject.org) korisnici mogu besplatno preuzeti informacije o istoriji mreže, izvorima finansiranja, preuzimanju i optimizaciji softvera na klijentskoj i relej (serverskoj) strani. Korisnicima su na raspolaganju softverski proizvodi treće generacije: Tor Browser Bundle (verzija: 3.5.2), koji sadrži unapređenu verziju Firefox pregledača weba, dizajniranog za pristup Tor anonimnoj mreži (za operativne sisteme: Windows (XP, Vista, 7 i 8), 32-bit i 64-bit, OSX (Leopard i Lion), Android i Unix. Tor Browser Bundle je inicijalno konfigurisan da zaštiti privatnost i anonimnost korisnika na Internetu. Korisnicima je na raspolaganju imidž (.iso) datoteka pod nazivom Tails, za izradu butabilnog diska (kompakt disk ili na fleš memorijsku jedinicu), sa operativnim sistemom Linux i Tor aplikacijama. Konačno, Tor Cloud aplikacija (most) za besplatne i komercijalne korisnike registrovane na Amazon Cloud.

Topografija mreže: Mrežu čine dve vrste računara: klijenti, koji imaju stalni ili povremeni pristup mreži i računari releji, serveri ili čvorišta u anonimnoj mreži. Pored direktorijum servera, koji sadrži javne IP adrese aktivnih releja na Mreži, postoje tri vrste releja (servera). Ulazni releji (serveri), releji (serveri) koji služe kao mostovi i izlazni releji (serveri). Status releja stalno se menja i određen je luk rutiranjem (*onion routing*), koje se inicira na klijentskoj strani. Računari u mreži povezani su TCP mrežnim protokolom, na kojem je implementiran transportni sloj, Tor protokol, što zajedno uspostavlja stabilnu anonimnu mrežu.

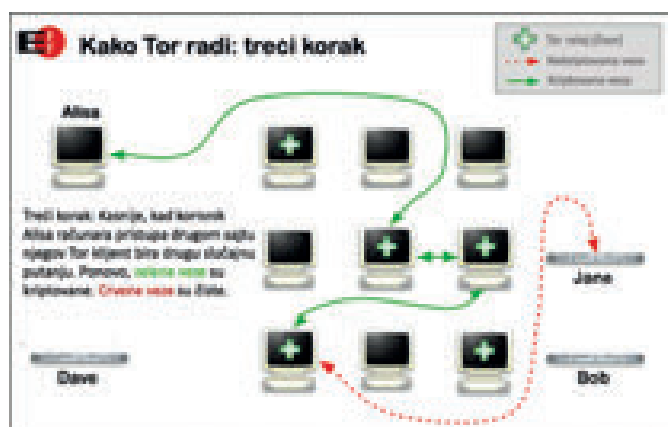
Kad klijent računara Alisa pokrene Tor aplikaciju, dobija izmenjenu (netačnu; lažnu) IP adresu, prema kojoj je vidljiv na Internetu. Unošenjem ciljane web adrese u Tor pregledač weba, inicijalno se šalje zahtev za pribavljanje liste aktivnih Tor releja (servera) direktorijumu servera (host pod nazivom Dave, Sl. 2).



Sl. 2. Računar Alisa dobavlja listu releja sa direktorijuma servera

Direktorijum servera u svakom trenutku ima podatke o aktivnim relejima na Tor mreži (IP adrese).

U drugom koraku računar klijenta (Alisa) metodom slučajnog izbora određuje putanju kojom će se kretati podaci, koji prolaze kroz tri Tor releja. Na svakom releju vrši se dekrpcija i enkripcija podataka o klijentu i sadržaj koji se transportuje. Enkripcijom i dekrpcijom podataka upravlja Tor aplikacija klijenta. Drugi korak prikazan je na Sl. 3.



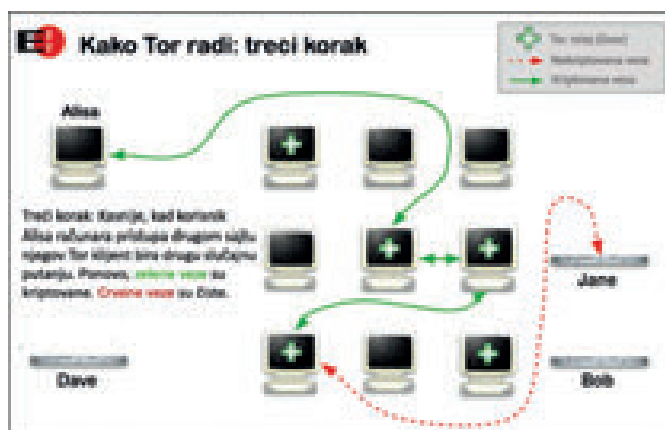
Sl. 3. Računar Alisa pravi kolo od tri slučajna releja i šalje sadržaj (zahtev) na server Bob, koji se nalazi na javnoj mreži

U trećem koraku, na izlaznom releju vrši se dekodiranje sadržaja zahteva klijenta i upućuje direktorijum serveru domena na globalnoj mreži, za povezivanje sa web sajtom. Veb server isporučuje odgovor na zahtev izdavanjem http specifikacije, koji ponovo prolazi isti enkriptovani put preko istog kola releja Tor mreže, do računara klijenta Sl. 4.

Posle nekog vremena, klijent računara Alisa napušta početnu web destinaciju i url-uje drugu web adresu. Rutiranje se sada obavlja preko drugih aktivnih releja, tako što se određuje nova slučajna putanja preko tri Tor releja prema ciljanom web serveru. Tok konekcije prikazan je na Sl. 4.

Tor klijent aplikacija postepeno gradi kolo šifrovanih veza preko releja na mreži. Svaki relej (u izabranom kolu koji pravi tunel) znâ samo koji je relej dao podatke i kome releju treba isporučiti podatke. Nijedan pojedinačni relej nikada ne zna kompletan put koji paket podataka prolazi. Klijent ugovara poseban

set ključeva za šifrovanje za svaki prolaz duž kola releja kako bi se osiguralo da svaki prolazni relej ne može da prati ove veze (luk rutiranje).



Sl. 4. Računar Alisa gradi konekciju preko izlaznog releja otvorenim protokolom sa web serverom računara Jane

Računa se da Tor anonimna mreža danas broji šest hiljada releja, koji stoje na raspolaganju klijentima. Sa tako velikim brojem releja, smanjuje se rizik od uspostavljanja potpune ili delimične kontrole nad mrežom. Najbezbedniji način pristupa web servisu podrazumeva da su ciljane web lokacije pod https protokolom.

U Tor pregledaču weba iz bezbednosnih razloga inicijalno je isključeno preuzimanje i obrada datoteka u javi, .avi, .mov, .flv formatima i, uopšte, multimedija koja se preuzima preko youtube-a ili obrađuje preko media player-a. Takođe, preko Tor mreže ne može se pristupiti torrentima (P2P sharing), radi preuzimanja digitalnog sadržaja koji uglavnom podleže zaštiti autorskih prava [6]. Transfer datoteka BitTorrent protokolom je transparentan i može se pratiti. Osim toga, u toku transfera, menjaju se portovi kroz koji prolazi sadržaj, što Tor protokoli, isto kao i protokoli VPN mreža, ne podržavaju.

Pored web servisa, preko Tor anonimne mreže pristupa se SSH protokolima za prenos datoteka, putem posebne aplikacije koja se nalazi u paketu klijentskog softvera, kao i aplikacija za slanje kratkih tekstualnih poruka (Instant Messaging), sa korisnicima koji su povezani na Tor u realnom vremenu ili sa pojedincima koji su putem odgovarajućih klijenata povezani na globalnu mrežu. Elektronska pošta ažurira se, takođe, preko Tor mreže.

Skrivene usluge Tor mreže (Hidden Services) omogućavaju pojedincima da postavljaju web sajtove, e-prodavnice, blogove i druge sadržaje, koji nisu vidljivi sa globalne kompjuterske mreže i koje ne može da identifikuje i indeksira Google. Ovaj deo Tora službeno se naziva „dubinski web“. Neki autori zbog prirode sadržaja koji je tamo postavljen, koriste naziv „dark web“.

Krstarenje webom preko Tora skopčano je sa sporim učitavanjem sadržaja. Kašnjenje je uslovljeno kodiranjem i dekodiranjem sadržaja na svakom od releja u kolu u odlaznom i dolaznom saobraćaju. Dodatni problem čini širina propusnog opsega (Bandwidth), koja je limitirana na gornjoj granici od 239 kb/sec.

Korisnici mreže: Tor mrežu čine pojedinci koji su iz različitih razloga motivisani da stalno ili povremeno obav-



ljaju aktivnosti na Internetu, pristupajući preko Tora. Kao anonimna mreža, Tor nudi brojne pogodnosti, zbog čega pojedinci koriste mrežu. Pristup Internetu, posebno web servisu, putem Tor mreže oslobađa nas brojnih uobičajenih rizika i briga. Obzirom da je naša IP adresa, kao digitalni otisak, sakrivena ili netačno prikazana na globalnoj mreži, softver koji se povlači sa web sajtova, kao što su različite vrste virusa trojanaca, ne može da ostvari cilj. Takođe, brojni kolačići koje web strane ostavljaju u računare korisnika jesu neupotrebljivi, jer ne mogu do njega da stignu. Pojedinaac je lišen rizika svih tih svakodnevnih pošasti koje dolaze kao nenajavljeni i vrlo neprijatni gosti u računar preko Interneta.

Pojedinci koriste Tor da bi sačuvali sebe i svoje porodice od praćenja od strane raznih veb sajtova, ili da se povežu sa izvorima informacija, servisima za razmenu brzih poruka i slično, kada su takve servise blokirali pojedini davaoci Internet usluga (bajpas cenzura). U poslednje vreme države preuzimaju sve veću kontrolu nad Internetom. Zabranjeni web sajtovi koji su vidljivi na globalnoj mreži, vidljivi su i na Toru. Pojedinci takođe koriste Tor za komunikaciju o društveno-osetljivim pitanjima: sobe za ćaskanje i veb forumi za zlostavljane ili bolesne osobe, na primer. Novinari koriste Tor za bezbedniju komunikaciju sa uzbunjivačima i disidentima. Nevladine organizacije koriste Tor da bi omogućile svojim radnicima da kontaktiraju svoje matične sajtove dok su u inostranstvu, bez obaveštavanja svih oko sebe da sarađuju sa tom organizacijom. Mreža je u javnosti postala poznata u vreme socijalnih promena u nekim severnoafričkim zemljama, koja su poznata pod nazivom "Afričko proleće". Kasnije se pokazalo da su organizatori građanskih protesta bili povezani i međusobno su komunicirali vrlo uspešno skrivajući digitalni identitet, korišćenjem Tora.

Na Tor mreži istovremeno su aktivni dobri i loši momci. Loši momci koriste anonimnu mrežu da bi se bavili aktivnostima koje su u sukobu sa moralom i zakonom, kao što su različite prevare, prodaja droge i oružja, distribucija pornografskog sadržaja i druge aktivnosti koje spadaju u cyber criminal.

Pojedine provajderske kuće, prilikom prijave pojedinaca na Tor mrežu, prepoznaju anonimnost korisnika i automatski prekidaju pristup Internetu. Najveći broj ISP u svetu dozvoljava anonimni pristup putem Tor mreže. Većina ISP u Srbiji dozvoljava pristup globalnoj mreži preko Tora. Sa gledišta legaliteta, Tor mreža je dozvoljena u većini država savremenog sveta. U Sjedinjenim Američkim Državama, gde je sedište Tor projekta, ne postoje propisi koji ograničavaju upotrebu Tora [7].

Tor mreža je pouzdana i besplatna za korisnike koji globalnoj mreži pristupaju sa najpopularnijih operativnih sistema. Posle objavljivanja informacije da su sve elektronske komunikacije u svetu pod nadzorom američke agencije za bezbednost (u avgustu 2013. godine), broj korisnika naglo je porastao. Tor mreža krajem 2013. godine broji šest miliona korisnika.

U Tabeli 1 [8] prikazan je dnevni proseki korišćenja Tor mreže prema nacionalnom ključu. Kina se ne nalazi na listi, jer je u toj zemlji preko ISP zabranjeno korišćenje Tor mreže.

**Tabela 1. Deset zemalja čiji korisnici najviše koriste Tor (dnevni prosek)**

<i>Država</i>	<i>udeo korisnika (%)</i>
Sjedinjene Američke Države	10,69
Iran	9,12
Holandija	6,84
Indija	4,79
Italija	3,13
Rusija	3,03
Francuska	2,71
Kanada	2,53
Nemačka	2,11

## SIGURNOST TOR MREŽE

U svetu IT tehnologija, predvođenih Internetom, u kojem inovacije sustižu jedna drugu, pitanje potpune sigurnosti pojedinaca na Internetu je diskutabilno. Ako SAD, koje ulažu ogromna sredstva u zaštitu i sigurnost svojih elektronskih komunikacija na globalnoj mreži, stoje na stanovištu da su hakerski napadi najveći bezbednosni izazov današnjice, može se zaključiti da se o apsolutnoj pouzdanosti u pogledu zaštite anonimnosti na Internetu ne može govoriti.

Tor mreža može biti manje ili više pouzdana, u zavisnosti od ljudskog faktora – pojedinaca koji predstavljaju klijenti i volonteri, vlasnici releja. Klijenti će osigurati pouzdanost pristupa putem Tor klijentske aplikacije ako mreži pristupe sa butabilnog diska ili fleša, izbegavajući da izlože memorijske jedinice svog računara, na kojima su smeštene datoteke i aplikacije koje bi mogle da posluže za analizu profila korisnika. Stalno obnavljanje verzije Tor aplikacije sa službene web lokacije značajno doprinosi povećanju pouzdanosti. Čitanje dokumentacije preuzete sa globalne mreže u vreme sesije predstavlja bezbednosni rizik. Na serverskoj strani, ranjivi su računari koji imaju status izlaznog releja, posebno kad se izlazi na globalnu mrežu prekidanjem SSL protokola.

Francuski istraživači iz ESIEA, francuske inženjering škole [9] došli su na ideju, analizirajući topografiju Tor mreže, da je moguće uspostaviti kontrolu nad mrežom ubacivanjem virusa u računare releje. Najpre se pribavljaju IP adrese svih releja, putem odgovarajuće skripte koju su razvili. Odgovarajućom metodom u ranjive releje ubacuje se virus. Pošto uspostave administratorske privilegije nad zaraženim relejima, primenjuju dvostruki napad: lokalizovana zagušenja, koji podrazumeva slanje velikog broja zahteva prema neinficiranim relejima, a zatim se okreće paket sa virusom, implementiran u zaraženim relejima, koji se priloži nezaraženim serverima u petlji kola da ih popuni.

Početkom oktobra 2013. godine engleski časopis The Guardian [9] preneo je na svom web sajtu informaciju da je američka Agencija za nacionalnu bezbednost objavila da je dizajnirala skriptu pod kodnim nazivom *Egotistical*





*Giraffe* pomoću koje se dekodira enkripcija podataka na Tor mreži. Iz informacije se može zaključiti da je ranjivost pokazala Firefox aplikacija, adaptirana u Tor aplikaciju.

## ZAKLJUČAK

Sve veća primena digitalne komunikacije i Interneta (kao okosnice) ima za posledicu stavljanje u prvi plan fenomena zaštite privatnosti pojedinca. Fokus na zaštiti digitalnog identiteta postavljen je u javnosti pošto se došlo do saznanja da je privatnost pojedinca na Internetu ozbiljno ugrožena i da će u bliskoj budućnosti problem poprimiti još šire razmere. Zaštita identiteta na Internetu je kompleksan problem, koji podjednako tangira pojedince, različite organizacije i države. Problem ima svoju filozofsku dimenziju (kao narušavanje slobode), pravnu, sociološku i psihološku dimenziju.

Problem zaštite identiteta je višeslojan; vezan je za informatičku kulturu; navike pojedinca; materijalni status. Izazov počinje od operativnog sistema (licencirani ili piratska verzija), preko softvera koji koristimo u različite svrhe i internet lokacija koje posećujemo.

Virtuelne privatne mreže, web proxy servisi i Tor mreža svakako smanjuju stepen rizika izloženosti pojedinca od gubitka digitalnog identiteta. Tor projekat postoji dvanaest godina. Treća generacija aplikacije nudi najbolju zaštitu. Prednost Tor mreža u poređenju sa drugim softverski definisanim anonimnim mrežama ogleda se u lakšim rutiranju saobraćaja, koji menja čvorišta metodom slučajnog izbora, prilikom svakog url-ovanja nove lokacije na Internetu. Dodatnu sigurnost predstavlja kodiranje i dekodiranje sadržaja na svakom čvorištu. Najbolji rezultati postižu se kad je kompletan saobraćaj pod SSL i TLS protokolom, uključujući i pristup odredišnom serveru na javnoj mreži. Na službenoj web lokaciji Tor korporacije jednom mesečno publikuje se nova verzija softvera, što je vrlo značajno, jer se time pokrivaju uočeni bezbednosni propusti i povećava nivo zaštite.

Povećanje broja releja, koji čine okosnicu privatne mreže, predstavlja dodatnu sigurnost za korisnike. Releji su u najvećem broju u vlasništvu volontera, koji mogu isti računar koristiti i za druge namene i tu leži senka na izuzetno dizajniranoj privatnoj mreži. Rizik od napada virusom kojim se uspostavlja kontrola nad računarom je vrlo velika.

U kategoriji besplatnih anonimnih mreža Tor po sigurnosti nema konkurenciju. Nivo zaštite identiteta nije i ne može biti potpun. Organizacije koje rade za marketing kompanije i hakeri verovatno čine većinu napadača; sakupljača podataka. Tor je za njih veliki izazov i brana. Kad su u pitanju međunarodne agencije za zaštitu intelektualne svojine u oblasti multimedije (filmska industrija), diskografske kuće, i bezbednosne agencije vlada savremenih država, Tor ima ograničeni domet.

Ne postoji aplikacija niti privatna mreža na Internetu koja može da obezbedi stoprocentnu zaštitu digitalnog identiteta pojedinca.

## LITERATURA

- [1] Internet censorship by country, na web adresi: <http://mapsontheweb.zoom-maps.com/post/58162171430/internet-censorship-by-country>, 10. mart 2014.
- [2] Official Journal of the European Union, L 105/54, 13.4.2006 "Directive 2006/24/EC of the European Parliament", <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:105:0054:0063:EN:PDF>, 2. februar 2014.
- [3] Proxy.org, "Free web proxies", [https://proxy.org/cgi\\_proxies.shtml](https://proxy.org/cgi_proxies.shtml), 21. februar 2014.
- [4] "Tor Manuals", <https://www.torproject.org/docs/manual.html.en>, 21. februar 2014.
- [5] Wukipedia (English online edition), "Tor (anonymity network)", [http://en.wikipedia.org/wiki/Tor\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Tor_network), 25. februar 2014.
- [6] P. Staletić, N. Staletić, "Piraterija digitalnog sadržaja na Internetu", XII međunarodni naučno-stručni simpozijum, Jahorina, 2013.
- [7] Keith D. Watson, The Tor Network, "A Global Inquiry into the Legal Status of Anonymity Networks", 11 Wash. U. Glob. Stud. L. Rev. 715, 2012.
- [8] Tor, Inception", <https://www.torproject.org/about/torusers.html.en>, 3. februar 2014.
- [9] The hacker News, "Tor anonymizing network compromised by French researchers", <http://thehackernews.com/2011/10/tor-anonymizing-network-compromised-by.html>, 3. februar 2014.
- [10] „Peeling back the layers of Tor with EgotisticalGiraffe“, <http://www.theguardian.com/world/interactive/2013/oct/04/egotistical-giraffe-nsa-tor-document>, 25. februar 2014.

### Abstract:

Interest in the topic of identity protection on the Internet is constantly gaining in importance, with progressive growth of digital communication and application of the Internet as an information and communication technology in the modern age, the increasing censorship applied by the security agencies, governments of modern states, ISP companies (the legal obligation to retain data user activity), the company operates industrial espionage and marketing companies to determine the target market. There are a number of other organizations and individuals who are motivated diverse interests looking for information that essentially interfere with the privacy of individuals or companies.

This paper analyzes the identity protection on the Internet using anonymous networks. By anonymous networks means access to a global network using VPN (Virtual Private Network), web proxy and an anonymous network. The focus of analysis is on the topography and security to protect the identity provided by the Tor anonymous network.

### Key words:

anonymous network, Thor, web proxy, identity protection on the Internet, internet censorship.





## ENGAGEMENT FACTORS IN SOCIAL MEDIA EXPERIENCE

**Predrag K. Nikolić**

EDUCONS University, Faculty of Digital Production, Novi Sad, Serbia

### Abstract:

This paper investigates sufficient strategies and tactics in social media environment with a focus on engagement mechanism and its reflection on social media experiences. One of the research questions was the correlation between social media experience and brand perception. In order to increase participants' engagement and community involvement, several methodological techniques were used during the research process, such as development of social personas, user behavior tracking and actionable social media design. Research question engagement increase within social media environment reflected on brand. Experimental part and research data collection which are presented in the paper had been done during three social media activations Coca-Cola Hellenic 45 Years in Serbia, Smoki King Size Big Byte, and Usce Shopping Center Hire a Santa.

### Key words:

interactivity,  
engagement,  
social media experience,  
social personas,  
social design,  
digital communication,  
online communication channels,  
community management.

## INTRODUCTION

Behind a successful service or brand experience stands meaningful design which can be defined as putting human values in the center of the process of designing for meaningful products, services and environments. Having that in mind, we could say that service and brand experience vastly depends on respect of people's choices and lifestyles, personal beliefs and values. Social Media Environments and the raising of mobile computing, foresees novel scenarios of highly interactive environments in which communication takes place between users and devices, between devices and devices, and between users and other users. Such responsive environments enable automation, interactivity, ubiquity [1] while meeting user expectations and allowing interaction at almost a subconscious level [2]. This has a significant impact on the time-space aspect of service and brand experience embedded into social media environments where people can interact any time at any place with brands in an intellectual (symbolic) way, with which meaning can be transferred between brand users, an emotional (aesthetic) way by which users will hold a sustainable memory of the experience. The core concept behind these modern phenomena is the power of novel online interactions within existing social media landscape. Social media has become widely accessible platform and as such a powerful tool in company's brand awareness and customer services efforts.

## INTERACTION DESIGN AND THE PROCESS OF SOCIAL MEDIA INTERACTION

Interaction Design has been pointed by one of its pioneers, Myron Krueger, as a potentially rich medium in

its own Right (Krueger, 1992) which should be judged by the quality of the interaction...: *the ability to interest, involve, and move people, to alter perception, and to define a new category of beauty* (Krueger, 1992). In 1973, Stroud Cornock and Ernest Edmonds created a series of diagrams outlining five different design systems (Cornock, Edmonds, Leonardo 6, p. 11-16). Those diagrams are relevant in defining the role of the user and in highlighting the fundamentals of interactivity. According to them we could define three types of design systems; the Static system, the Dynamic-Passive System and Dynamic-Interactive System. The first one represents design system as a static unchanging object observed by the viewer, this is the model we could address to traditional advertising based on TV commercials and Out of Home advertising. Dynamic-Passive system is very similar to the first one but with the additional sensuality to changes in the environment and time, like we have for example in a BTL advertising based on rich-media promotional events conceptualization. Finally, the Dynamic-interactive system gives to a completely new role to the viewer, he is now a participant who has ability to personally influence brand or service communication platform and as such to build deeper emotional relationship with them. All social media communication channels for brand or service promotions are rooted in this conceptual model of interaction.

Andy Lippman describes the Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab model of interaction as a conversation versus a lecture (Brand, 1988); stating the Media Lab's working definition of the term interactivity as Mutual and simultaneous activity on the part of both participants working usually but necessarily towards some goal (Brand, 1988). According to this definition, during the act of mutual interaction between the user and the ob-



jects, they are affecting each other, forming kind of a loop. We can track this loop from the interactive design system to the participant and then back to the system again.

Roy Ascott named this the feedback loop, 'The participation, inclusive form of art has its basic principle "feedback," and it is this loop that makes an integral whole of the triad creator/artefact/ observer' (Ascott, 2003). This definition of interactivity suggests that shaping the output of an interactive work depends on the roles played by the creator, the artefact and the user.

Engaging interactivity depends on the success of the design process of interaction [3] we could find it in an appropriate balance between the difficulty of the interaction and the resulting complexity of the work. This human oriented design approach to interactivity can potentially produce more specific results from the interaction, as it was expected from the participants and visitors of three social media activations 45 Years of The Coca-Cola in Serbia, Smoki King Size Big Bites and Usce Hire a Santa, which were experimental part of this research. Mostly, engaging possibilities are depending on complexity of the interaction. However, as a consequence, this complexity produces a more complex learning process for the participant. One of the problems to solve was to find social media activation mechanism which is not too complex and usability is balanced so the user can interact without interruption caused by difficulty of the interaction or the limited possibilities it offers.

According to that, the mechanisms we used were basically conceptualized as photo competitions based on ready-made, easy to fulfilled tasks, such as Facebook activation Smoki King Size Big Bites and Usce Hire a Santa cases or emotional connections to local communities participants belongs such as in Facebook activation 45 Years of The Coca-Cola in Serbia case. Participants were in position to collaborate through mentioned social media design and as such to be involved in different ways with social media experiences. The outcomes were results of the engagement controlled by the rules of the designed activation system, through the mechanism, interface and reward. The process of competing, contributing and be rewarded for that, is something all humans are interested to take a part in. In term of social media usage for product and service promotion, major values of such activities are in human engagement with the brand or service more then in the value of end result, so any evaluation must be done from the point of participatory social media experience which engages them [4].

## HUMAN-COMPUTER INTERACTION AS INTERACTIVE DRAMA

In the research experiment with the three Facebook social media activations 45 Years of The Coca-Cola in Serbia, Smoki King Size Big Bites and Usce Hire a Santa, as mentioned, crucial issues to investigate were user engagement factors in the interactive process and its effective usage in the services and products promotional and advertising strategies via social media networks. Foundation for deeper understanding of those phenomena could

be found in Brenda Laurel book "Computers as Theatre" [5]. She used classical Aristotelian dramatic theory as a guide for understanding human-computer interaction. For her interactivity is "acting within a representation" [5] and as such to describe the user's experience of agency within a representational context she developed the concept of "first-personness". She describes this experience as "engagement":

"Engagement is only possible when we can rely on the system to maintain the representational context. A person should never be forced to interact with the system qua system; indeed, any awareness of the system as a distinct, "real" entity would explode the mimetic illusion, just as a clear view of the stage manager calling cues would disrupt the "willing suspension of disbelief" for the audience of a traditional play". [5].

Even Laurel puts the user in focus her analysis as her work only partly takes the perspective of the computer user. The problem that arises has to do with methodological difficulties and the way of putting collected empirical data in meaningful context.

## RESEARCH APPROACH

In the research experiments with three Facebook social media activations theoretical framework has been based on Activity and research methodologies from user-centered design process [6] [7], where focus is on the thing being designed (e.g., the object, communication, space, interface, service, etc.) to meet the needs of the user. As mentioned, time-space aspect of service and brand experience embedded into social experiences became considerably important for the service or brand development success. I found that social media networks could offer a research environment where people can interact through creative collaboration, and share user-generated content on a symbolic, aesthetic and experiential level in a way that has immediate impact on the conscious and unconscious perception. The Activity Theory principle of internalization points on necessary differentiation between internal and external activities. Social Media Activation 45 Years of The Coca-Cola in Serbia, Smoki King Size Big Bites and Usce Hire a Santa essentially tried to connect internal processes such as perception and emotions and express it through external engagement nested in participants behavioral changes such as to win the individual prize or contribute to belonging community.

The research formulation of the methodology can be described with goals of scientific research dealing with the area of user behavior, participation and creative experience by:

- ◆ describing the user behaviour and participation;
- ◆ predicting the user behaviour and participation;
- ◆ discovering the causes of user participation;
- ◆ understanding and evaluate achieved engagement

## RESEARCH EXPERIMENT AND RESULTS

Chronologically the first Facebook activation 45 Years of The Coca-Cola in Serbia used for the research ex-



periment was launched in June 2013, and lasted for two months. This social media activation eventually ended as one of the regional most successful ever with over 1,7 million votes and 200,000 fans collected during activation period. The idea behind the activation was simple, participants had a chance to support development of the open air gym in their local communities, financed by The Coca-Cola Company. Increase of the collected votes in the first four and a half weeks of the activation was amazing. It started in a first week with 36.153, second week was 236.721 all along to first week of July with 795.725 votes (Fig. 1)

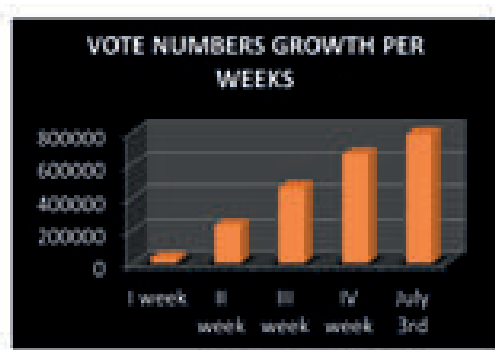


Figure. 1

To achieve this result, especially in the beginning, we were playing with the activation rules in order to lower interaction complexity and minimize engagement difficulties. We did that by reducing steps in the process of voting, maximizing sharable opportunities and by exposing leadership board within interface throughout complete engagement process. Eventually our design system was based on simplicity and provocation that participants are engaged on something they are doing for their local community good.

Qualitative results for the research, in all three cases, were collected from comments left by participants on the brands Facebook pages and other social media channels. Quantitative data were collected from activations database and provide us together with the quantitative with necessary inputs for actionable social media design. Through the analysis of the collected qualitative data, in case of 45 Years of The Coca-Cola in Serbia activation, we found that the crucial factors for the engagements were emotional attachments to local community participants, voting rules which allowed multiple voting and the strong and respectable brand to trust behind the activation. As result not only that they were voting individually on everyday bases but they started to organize themselves in groups with one common daily routine, to vote for their local community and win the prize. The activation lasted for two months which was also quite untypical for social media activations, which usually lasts for two or three weeks, but showed the importance of correlation between type of the activation and according to that applied timing. The most important The Coca-Cola company provoked a huge attention of the wide audience on a national level with minimal media advertising investment and significant long-term emotional brand affection in the market.

Second experimental activation was conceptualized and executed for famous regional consumer good brand Smoki and its sub-brand Smoki King Size. The idea was to improve product sale with strong support from digital communication channels. Positioned as sub-brand with powerful origins the strategy was directed toward customer segmentation and build of strong online community around the target group to whom it would be possible to communicate Smoki King Size messages on a personal and direct way. Facebook social network was detected as the promising environment to build such community. Once again we had emotional factors we used as the Smoki represents strong emotional brand in the regional market we involved in the activation. As we started to build community from the scratch we decided to develop social media experience based on intensive duration of the activation and community management. Smoki King Size Big Bites activation lasted for four months. The treats were that we will become boring to our community and demotivate them to stay engaged throughout all that time. To keep community active and to stick them to the brand during that period, solution we found was again oriented toward social design system conceptualization which took into account activation mechanism and modification of the rules to increase participant's engagement

First we decided to split the activation into five small challenges and to target different group of consumers with specific tasks definition. On the end of every of five challenges we announced the winner and gave the rewards. That way everybody had second chance to win the prize and we got long-term community engagement. One of the major treats were social media frauds and its immediate reflection on the community engagement and the trust in brand or product itself. To solve such situations we were listening all the time the voice of the community and track anomalies in the competition process. After detection, in order to keep community engaged but not to lose trust of the both groups winners and losers in the competition, we decided to sort out such problems by modifying rules according to type of the fraud we wanted to penalize.

As results we were capable to sketch certain community behavioral pattern and create social personas (<http://social.ogilvy.com/designing-social-personas/>) to avoid massive community abundance, demotivation and lack of engagement. We achieved over 35,000 likes after first challenge, 61,000 likes in first four months of the community building and increase of product influence on targeted consumer groups (Fig. 2).

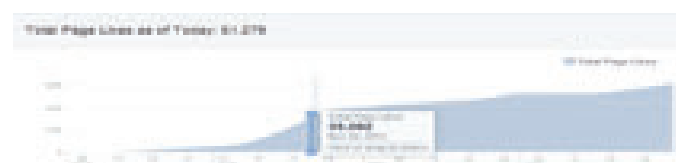


Figure. 2

According to participants comments they left on the product page and mini survey done with them throughout community management initiatives we concluded that the rules applied to challenges we were adopting based on





participants' behavior and the way they motivated them over and over again were crucial engagement factor and product promotional success (Fig. 3).



Figure. 3

The Facebook activation *Usce Hire a Santa* started on 1.12.2013 and lasted till 24.12.2014. The way we decided to use to provoke visitors engagement was based on communication strategy mix which consisted of digital guerrilla communication approach from one side and prolonged interactivity. In that manner we used Job Portals to advertise the activation and one more step in the voting process which gave us opportunity before voting to dress and undress potential candidates in the Santa recognizable attributes (cap and beard). This additional perceptual affection were mirrored on community brand communication strategy as throughout all the activation pictures with candidates dressed like that were posted on the center wall. Assumption was that by using such photo instead of plain candidate portraits we will have more intensive emotional impact on participants as more sympathetic and intriguing to our potential emotional attraction and engaging reactions. Activation had great success with low advertising investment and over 10.000 likes (Fig. 4)

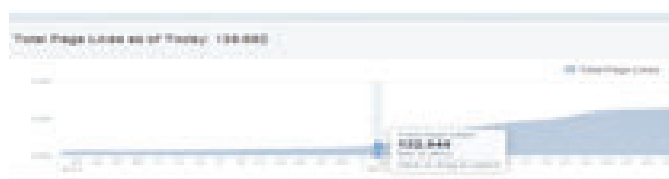


Figure. 4

Number of participants was 218 in total and significant organic non paid media visibility was great success (Fig. 5). This time as engagement factors were detected the way we promoted the activation which was consumer oriented rather than brand oriented but it had a huge positive reflection on brand awareness and increase of the visits to the center.



Figure. 5

## CONCLUSION

With the three commercial activation we used as research experimental field within social media experience, we were able to empirically detect certain engagement factors and their potentials to build and increase online communities around brands and products. The importance of those consumer groups are in their capability to become valuable brand or product ambassadors and spread its influence in the market in a more human-oriented way than traditional advertising. From that point of view, engagement factors are becoming very important strategic tool for online digital campaigns and their success. Social Media Environment as the most intensive interactive and engaging today, became important digital communication channels to consider in any product or service promotional or advertising activities. What we found as the potential important factors to consider for future social media brand or service promotional success are the following: social media activation mechanism and its flexibility to meet consumer and participants expectations; interaction design based on simplicity and perceptual choices capable to prolong engagement; actionable timing based on participants behavior patterns and listening of the community and proven care for the community such as taking care of the potential and detected frauds. In case of examined social media activations, implementation of those factors were detected as important for the achieved success.

Further research will be oriented toward more detailed investigation of the collected data and their influence on brand and service perception within online communities which we believe will help better usage of social media channels in future digital marketing communication strategies.

## REFERENCES

- [1] Muller, J., Alt, F., Michelis, D. "Pervasive Advertising", In Muller, J., Alt, F., Michelis, D., (editors) *Pervasive Advertising*, Springer, 2011
- [2] Weiser M., Brown, J. S. „The Coming Age of Calm Technology", In Denning, P. J., Metcalfe, R. M., (editors) *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*. Copernicus, 1998
- [3] Stenslie, S., *Virtual Touch*, PhD Dissertation, Oslo School of Architecture and Design, 2010, p.179
- [4] Willis, K. D. D., "User Authorship and Creativity within Interactivity", *Proceedings of the 14th Annual ACM International Conference of Multimedia*, 2006, p. 731-735
- [5] Laurel, B., *Computers and Theatre*, Reading, MA: Addison-Wesley. 1991, p.21, p.113
- [6] Kuniavsky, M., *Observing the user experience: a practitioner's guide to user research*, Morgan Kaufmann, 2003
- [7] Tullis, T., Willian, A., *Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics*, Morgan Kaufmann. 2008





## APPLICATION OF THE BUSINESS INTELLIGENCE AND THE INTERNET IN FINANCE

**Ljiljana Jeremić**

Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

This paper looks at business intelligence and use of the Internet as an important factor in modern business. The architecture used is the sum of integrated tools, applications, and databases. This way of integrating business data ensures efficient organization, easy access to business data, reliable analysis and mutual sharing the same information. These are all the many reasons that influence the adoption of better, faster and more relevant decisions, thereby improving overall business efficiency. For this purpose, in the world to use neural networks for tracking financial data used as input to financial ratios. This process is carried out rationalizing the total financial coefficients by their number is reduced by 3-4 times.

### Key words:

business intelligence, internet, data mining, neural networks, logarithmic regression.

## INTRODUCTION

Since the use of business intelligence showed significant and useful in practice and contributed to developing the cooperation of modern information technology and finance, our economic practice needs to undertake significant activity to introduce them. The use of business intelligence by the use of the Internet has enabled companies, in addition to creating and managing the business, to make it transparent to all stakeholders via the internet. Publicity display, on one hand provides efficient operations with the clients, but on the other hand may lead to unauthorized use, or in some cases, even the misuse of data. The most serious problems of abuse exist in financial institutions, and in other activities of unfair competition and alike. Information warfare on the other hand is regarded as knowingly spreading accurate or inaccurate information about a competitor or organisation, or preventing a competitor or organisation in spreading its information. The information itself is not important in this field, but what is more important is how the information is presented, where it is presented and who is presenting it. Before the Internet, it was easy to detect moves from competitors or organisations, and it was easy to trace the information back to the source.[8]

When we analyze the usefulness of business intelligence and business over the Internet for good business optimization we must ensure consistency of informa-

tion structure on the basis of quality data, then create a platform for decision-making so the decision maker can make use of analytical data at the right time. The basis for the reliable operation of the harmonious relationship of information flow, information system and the business sector. [5]

## THE APPLICATION OF NEURAL NETWORKS IN THE FRAMEWORK OF BUSINESS INTELLIGENCE

It is evident that there are certain advantages of modern technologies for more efficient and effective management of business systems. The achieved level of economic development of the economy is not high and it would certainly be good to use foreign experiences that have already shown good results in this field [5]. Developed economic countries, starting in the eighties of the last century, and especially during the nineties, have significantly improved the financial analysis of the application of neural networks suppressing classical (traditional) statistical methods. In the course of these changes in practice there was a need for separation of analytical methods in successful and unsuccessful companies. The analysis showed that the same economic indicator does not make a credible assessment of the economic situation or enterprises of different types of business success. Because these issues were observed separately, the results of the economic analysis classified the company as successful and unsuccessful. We know that



the indicators on the daily operations of neural networks are reliable, so that its application can contribute to the control of production of goods and services, which is an essential prerequisite for increasing the competitiveness of the economy and finance.

The application of neural networks in the framework of business intelligence, thus, gained a lot of confidence and has found wide application in the fields of economy, econometrics, finance and accounting. [1] The main problem at the beginning was how the application of business intelligence would recognize and understand the true meaning of financial data and stochastic relationships and create financial ratios (financial ratios) based on the different types of accounting entries and financial models of successful and unsuccessful companies. That was the main reason why the parallel comparison was made of the results of financial ratios to fit both the old traditional and new (neural networks). Considering that a large part of our economy is below the average business results in comparison with the world, we may need to apply logic and analytical tools that have been subject to detailed analysis of the world started more than twenty years.

The economic situation of economic performance of enterprises can be viewed through economic ratios, which are normally used as predictive variables. Each of economic ratio indicates the various financial aspects of the company that is viewed. [3] There are companies that are successful, less successful and struggling to survive, and those that have failed. Until the appearance of neural networks, different statistical methods have been used for predicting and providing answers to the simple questions: Will the company achieve good results? With the introduction of neural networks, stochastic algorithmic support was implemented. A large number of scientists developed a number of analytical tools starting from Z-scores to discriminant analysis (DA), and the observation of various financial ratios or ratios.

It was noted that the logistic regression analysis based on a cumulative probability function, which does not require normal distribution or equal covariance, and can generally be solved using similar methods schedule. The first analysis showed very promising results, leading to a broad application of business intelligence in various risk assessment methods. Since a significant breakthrough in development of the capital market has not yet happened in our environment, the study and application of these models has remained on a theoretical level. What is much more realistic and necessary in our economic practice is to use of business intelligence to estimate business performance of enterprises operating at a loss. This is our reality.

To be able to apply the techniques of business intelligence in the first place, it would be mandatory to make a classification of successful and unsuccessful companies. The classification could be done by observing the business results, for example in the last five years. This is a period long enough for one production cycle by which we can determine the reality of results.

Introducing analytics business intelligence application model showed that, except Altman's "Z" score" practical utility is at a high level. In these models, for our economy, it

would be important to make a classification of two sample companies according to sectors: successful and unsuccessful. Division by failure can be done on the basis of indicators according to the legal regulations that show if these companies have the elements of bankruptcy, liquidation or receivership. The division by success is evident by the actual indicators.

The importance of the implementation of the new models would indicate a potential failure and thus enable us to undertake measures for recovery. For each a case study, we would have to introduce additional analytical elements in order to ensure the credibility of the analysis. [3] The application of neural networks reduces the number of statistical ratios, and increases the possibility of comparing the economic position of the company within the economic system.

A typical neural network is generally composed of a group of three elements: the input, hidden and output data. The input data are the financial ratios (quotients) and they need to be adept to neural networks. This process usually requires a decrease in the total number of ratios which really reflect the economic situation. In this test the process of increasing the number of quotients is reduced two to three times, thus making it easier to do a better analysis. Hidden data are those that are essential for economic analysis, but can not be directly expressed through financial ratios. They are directly introduced through a neural network in the output data analytics, for example. prediction whether the loss occurs or not in the company. [2]

For neural network essential elements of the data are presented in the financial, accounting and statistical reports. Analytical study of neural networks, in our case, would have an important role in companies whose business results suggest long-term losses and could be "mature" for bankruptcy. As a basic problem in this analysis, a lack of flexible accounting data occurs, because they are always presented according to the given regulations and carry with them an element of static. Observations of the accounting data is of mostly static character. The biggest problem with the researchers of this model was the translation of the financial ratios that had a high percentage of random statistical errors.

The choice of applying stochastic approximate algorithm always depends on at least three elements: type of industry that the company belongs to, the size and location of its operations. Financial data is still, according to the rule, because of the reliability, using the sample data from the balance sheets of operations in the period of at least five years of complete data of all transactions of the company in the capital market. Now we see a problem that can occur in our practice because we have diversified and efficient operation of capital markets. Our capital market by volume of transactions is small and with underdeveloped financial instruments for trading.

Also, the overall size of the financial assets of our individual observations of the company is small and so far almost no one is listed on one of the world's stock exchanges. Of course this should not be a problem, however, goes to the improvement of analytical instruments such as different models of business intelligence. The gradual introduction



would lead to the application of modern information technology and would directly affect the conduct of an effective, profitable business.

## ECONOMIC ANALYSIS AND DATA MINING

Data from administrative, logistical and commercial enterprises and public administration are, by nature, heterogeneous. Although collected in a systematic and structured way, these data cannot be used directly in decision-making processes. We need to organize and process data using appropriate tools to transform them into information and knowledge applicable by decision makers.[4]

An example of the analysis that was conducted in the eighties in England on a sample of 46 successful and 46 unsuccessful companies in the industrial sector, has shown its full economic justification. In the first phase carried out by comparing each calculated financial ratios (indicators). Some of the indicators were not comparable, simply because failing companies did not have some degree of measurability of certain economic categories. Thus, at this stage it was observed that the comparison can be performed, Reduction of the total number of indica-

tors. The analysis was conducted based on the results 28 financial ratios.

The empirical results obtained were formed as a product of two lines of research that were created by reducing the number of observed indicators and monitoring forms of graphic curves that had to maintain the same direction, and were comparable, although there has been some reduction indicators. So get a more efficient method of observation of a small number of economic indicators, but credible, that portrayed the true state of the economic situation.

The first direction is the reduction observed 28 financial ratios, grouped by autonomous - organized folders indicators (Self - Organization Feature Maps - SOFM) to 10 financial ratios, while the other direction observing the basic components analysis (Principal Component Analysis - PAC) was the reduction of these same 28 financial indicators at the 9th In both cases, the results showed the scientific validity where the SOFM unquestionably accepted as good of valuation of financial ratios. Further analysis was performed by the the adjustments of financial ratios according to the equation where the reduced base value for the value of the standard error.

Table 1. Self-classified data and principal components analysis

Self-classified data (SOFM)		Principal components analysis (PCA)	
PAT/TA PAT/CE NI/TA NI/TCE PBT/TCE RP/TA PBT/TA	Return on Equity	PAT/TA PAT/TCE NI/TA NI/TCE NP/TA PBT/CA CF/TA CF/TCE NI/TL	Return on Equity
NI/S NP/S PBT/S CF/S	Profitability	NI/S NP/S PBT/S CF/S	Profitability
NI/TL PBT/CL PAT/CL	Risk	WC/TCE WC/TA CA/CL	Capital Employed
NP/TA CF/TA CF/TCE	Cash flow assets	CF/CL CF/TL	Cash flow assets
QA/TL QA/CL	Short-term liquidity	QA/TA QA/CL	Short-term liquidity
CA/CL (QA-OD)/CR	Liquidity-risk	PBT/CL PAT/CL	Risk
NW/TA EQ/TA	Transfer rate of capital	NW/TA EQ/TA	Transfer rate of capital
CF/CL CF/TL	Cash flow Risk	CL/TA	Level of debt
WC/TCE WC/TA	Capital Employed	(QA-OD/CR)	Coverage of loans
CL/TA	Level of debt		

CA: Current Assets CL: Current Liabilities TA: Total Assets QA: Quick Assets TCE: Total Capital Employed, OD: Overdrafts, CR: Creditors, NW: Net Worth, WC: Working Capital, EQ: Equity, CF: Cash-flow, PAT: Profit After Tax, PBT: Profit Before Tax, NI: Net Profit, RP: Retained Profit, S: Sales.



Following the analysis performed in several iterations assigned to Model 4 financial ratios (ratio), which has emerged as the most trusted economic representative economic status. [2] It includes the following categories:

1. Profit before tax to total capital employed,
2. Liquid assets to current liabilities (liabilities)
3. Working capital (assets) to total assets (assets) and
4. Shareholders' equity to total assets (assets).

The four ratios gave the most accurate results to a logarithmic regression (logistic regression - LR) and discriminant analysis (discriminant analysis - DA). Total percentage deviations due to disparate types of errors, was around 30-34%, which is within the limits of acceptability.

## CLOSING THOUGHTS

The main advantage of business intelligence techniques is that they allow the data itself to adapt to the model to the specific case in practice, specifically to the theory that supports them. What is also important in the application of analytical techniques of business intelligence is to take longer time than the calculation of financial ratios. All results are obtained in the shortest period of time and have no prerequisites or restrictions that are characteristic of the model SOFM. In addition it is much safer and more reliable because it provides a completely objective comparison of actual performance of companies in relation to the sector to which it belongs. After harmonizing regulations in the recording of accounting data (application of international accounting standards), the reports generated are a solid foundation to start with applying the techniques of business intelligence.

The introduction could first be done in the financial sector of the economy, followed by the industrial and other. Existing equipment of information technology in the biggest part of the financial sector and part of the industry is satisfactory. The next step would be to use a higher level of connectivity and multi-disciplinary teams, with the aim to speed up the modernization of monitoring business performance.

## REFERENCES

- [1] Alici, Y., „Neural Networks In Corporate Failure Prediction: The UK Experience“, Neural Networks in Financial Engineering-Proceedings of the Third International Conference on Neural Networks in the Capital Markets, October 11-13, p. 400, London, (1995).
- [2] Berry, W.H., „Applying Neural Networks to the Extraction of Knowledge from Accounting Reports: A Classification Study“, in R. Trppi and E. Turban (Ed), *Neural Networks in Finance and Investing*, (Probus, 1993).
- [3] Fletcher, D., G. Ernie, „Forecasting with neural networks: An application using Bunkruptcy data“, *Information & Management*, 24 (1993).
- [4] Lippmann, R.P., „An Introduction to Computing with Neural Nets“, *IEEE ASSP Magazine*, April, (1987).
- [5] Moss, L.T., S. Atre, *Business Intelligence Roadmap – The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*, Addison-Wesley Information Technology Series, Boston, 2003.
- [6] Njeguš, A., *Poslovni informacioni sistemi*, prvo izdanje, Univerzitet Singidunum, Fakultet za poslovnu informatiku, Beograd, 2007.

## PRIMENA POSLOVNE INTELIGENCIJE I INTERNETA U FINANSIJAMA

### Abstract:

U ovom radu se posmatra poslovna inteligencija i korišćenje interneta kao bitan faktor u savremenom poslovanju. Arhitektura koja se koristi predstavlja zbir integrisanih alata, aplikacija i baza podataka. Ovakav način integrisanja poslovnih podataka obezbeđuje efikasnost organizaciji, lak pristup poslovnim podacima, pouzdanu analizu i međusobno deljenje istih informacija. To su sve brojni razlozi koji utiču na donošenje kvalitetnijih, bržih i relevantnijih odluka, čime se poboljšava sveukupna poslovna efektivnost. U te svrhe, u svetu se koriste neuronske mreže za praćenje finansijskih pokazatelja koje koriste kao ulazne podatke finansijske koeficijente. U tom procesu vrši se racionalizacija ukupnog broja finansijskih koeficijenata tako što se njihov broj smanjuje za 3 – 4 puta.

### Key words:

poslovna inteligencija,  
internet,  
data mining,  
neuronske mreže,  
logaritamska regresija.





## LJUDSKI RESURSI I PREDUZETNIČKA KULTURA U SAVREMENIM KORPORACIJAMA

**Svetislav Paunović**

BBA Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije, Beograd

### Abstract:

Korporacije su danas, kao nikada do sada, pod velikim pritiskom konstantnog dokazivanja i potvrđivanja svoje konkurentske pozicije na tržištu. Nema trajnih konkurentskih prednosti, ono što je juče urađeno danas treba unaprediti i inovirati kako bi se opstalo u turbulentnom okruženju. Nije dovoljno samo osluškivati potrebe tržišta i prilagođavati se njima, već je potrebno definisati strategiju poslovanja koja je bazirana na spoznaji novih mogućnosti i kreiranju novih potreba tržišta kroz razvoj različitih oblika inovacija. Reaktivni pristup sve više ustupa mesto proaktivnom koji znači punu implementaciju korporativnog preduzetništva. Od izuzetne važnosti je pitanje izgradnje adekvatnog modela korporativne kulture koji inkorporira elemente preduzetništva. U radu su elaborirane osnovne vrednosti preduzetničke kulture kao i motivacioni faktori koji pomažu da se vrednosti ove kulture implementiraju u korporativnom okruženju. Razvoj savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija omogućava kreiranje fleksibilnijih formi organizacije sa organizacionom kulturom koja podstiče inovativnost i razvoj ljudskih resursa ali sve više i uzajamno poverenje i zajedničku posvećenost.

### Key words:

Korporativno preduzetništvo,  
korporativna kultura,  
preduzetnička kultura.

## EKSTERNO OKRUŽENJE I POSLOVNI IZAZOVI

Eksterno poslovno okruženje globalno posmatrano karakterišu sve kompleksnije promene koje su veoma dinamične po svom intenzitetu. Te promene nisu više inkrimentalnog karaktera, one postaju konstantne i radikalne inovacije posebno u granama informaciono-komunikacionih tehnologija. Pored toga, konkurencija jača, što u prvi plan postavlja sve veće zahteve savremenim korporacijama po pitanju kvaliteta proizvoda. Kvalitet baziran na inovacijama postaje imperativ i uslov bez koga nema napretka i očuvanja tržišne pozicije. Ono što je juče urađeno i što je donelo uspeh, danas nije dovoljno, što postavlja nove i više standarde. Da bi se opstalo u turbulentnom okruženju potrebno je konstantno raditi na inovacijama pri čemu nepredvidivo okruženje sve više diktira potrebu definisanja takvih strategija koje će u prvi plan staviti ne samo prilagođavanje potrebama kupaca već i kreiranje njihovih novih potreba.

Korporacije su danas više nego ikada pod velikim pritiskom da svoje organizacione sisteme učine efikasnijim i konkurentnijim kako bi održali i unapredili svoju tržišnu poziciju. Ne postoje trajne konkurentske prednosti. Organizacija može da bude bolja od konkurencije samo ako svoje konkurentske prednosti održava u jednom dužem vremenskom period. Korporacije sve više postaju organizacije koje uče. Međutim, za opstanak u tržišnoj areni nije dovoljno samo učiti, već učiti brže od konkurencije.

Organizacija se prilagođava promenama ali i kreira promene samo ako je sposobna da uči brže i više. Znanje na početku 21. veka postaje osnovni faktor održivog razvoja. Nisu više u prednosti organizacije koje imaju pristup prirodnim resursima, tehnologiji ili finansijskim resursima, već one koje imaju izgrađen sistem kontinuiranog učenja i sticanja znanja sa ciljem kreiranja najboljeg proizvoda ili usluge na tržištu. Jezgro kompetentnosti organizacije se izgrađuje samo kroz procese učenja. Konkurentsku prednost poznate korporacije sve više zasnivaju na neopipljivoj imovini (intangible assets) i procena je da ona u iznosi preko 80% njihove ukupne imovine. U vremenu turbulentnih promena ovakva akumulirana znanja zastarevaju izuzetno brzo. Znanja iz oblasti tehnoloških nauka stečena pre dvadesetak godina, pod pretpostavkom da nisu inovirana, danas vrede svega nekih 10%. Organizacija koja uči ima sposobnost da relativno brzo i lako unapređuje procedure i rutine u obavljanju poslovnih aktivnosti gradeći na taj način nove kompetencije.

## INTERNO OKRUŽENJE I KORPORATIVNO PREDUZETNIŠTVO

U borbi za unapređenje poslovnih rezultata organizacije se susreću sa nekoliko pitanja. Najčešće su to rastuća konkurencija na tržištu, erozija liderstva i preduzetničkog stila upravljanja, osećaj samozadovoljstva tj. samouverenosti koji ometa organizacione promene i nezadovoljavajući kvalitet



i nedovoljna osposobljenost menadžment ekipe da izgradi organizacionu infrastrukturu koja može da udovolji i podrži zahteve organizacionog rasta.

Možda deluje kontradiktorno, ali problemi sa kojima se organizacije suočavaju su rezultat samog uspeha organizacije. Sa uspehom dolazi rast organizacije, a on kreira određeni stepen otpora promenama, u eksternom okruženju ali i u internom sistemu. Osnovni problem koji procese promena i revitalizacije čini teškim leži u činjenici da organizacija u ovoj fazi razvoja mora da se skoncentriše simultano na nekoliko ključnih organizacionih razvojnih ciljeva [1]:

- ♦ redefinisane tržišta
- ♦ redefinisane proizvoda tj. usluge
- ♦ redefinisane resursa
- ♦ redefinisane operativnih sistema
- ♦ revitalizaciju menadžment sistema
- ♦ kreiranje modela korporativne kulture sa posebnim akcentom na jačanje elemenata preduzetničke kulture.

Imajući u vidu da je organizacija možda uključena na veći broj zrelih tržišta, na kojima su stope rasta i stope profita u padu, zbog pada prihoda i rasta operativnih troškova koji su prouzrokovani rastućom veličinom firme i njenom nedovoljnom efikasnošću, postavlja se pitanje redefinisane tržišta, ali i redefinisane proizvoda (usluge). Preispitivanje i prekomponovanje resursa kao i redefinisane menadžment sistema se neminovno nameću kao bitna pitanja. Sistem planiranja čak i da je dobro razvijen možda nije dovoljno preduzetnički orijentisan, organizaciona struktura mora u određenoj meri da ostvari veći stepen autonomije, potrebno je kreirati timove menadžera koji razmišljaju više kao preduzetnici a manje kao profesionalni menadžeri, pri čemu preduzetništvo i preduzetničko ponašanje postaju jedna od ključnih dimenzija procesa revitalizacije. I možda najvažnije, model organizacione kulture u nedovoljnoj meri podržava korporativno preduzetništvo pri čemu sistem vrednosti organizacione kulture kao i motivacioni faktori nisu dovoljno dobro uklopljeni u organizacioni model.

Poneseni inercijom uspešnog poslovanja utabanim stazama u relativno dužem vremenskom periodu, organizacije ulaze u svojevrstne veoma specifične probleme ukoliko se ne rukovode strategijom prevazilaženja onoga što je juče uspešno urađeno. Drugim rečima, suočeni sa činjenicom da inicijalnim zamajcem rasta i razvoja nije moguće održati biznis na putanji uspona, vladavice u prvi plan ističu potrebu razvijanja preduzetničkog duha i inovativne klime na svim organizacionim nivoima, od vrha menadžment strukture do svakog operativnog radnika.

Ponekada je veoma teško ponoviti briljantan inicijalni preduzetnički uspeh iz prošlosti i u tom kontekstu možda nije realno očekivati da neko ko je svojom vizijom nekada kreirao biznis, treba da radi na njegovom konstantnom razvoju i u budućnosti i da pri tome preuzme isključivu odgovornost za njegove poslovne rezultate. Potrebna je timska podrška preduzetnički orijentisanih saradnika. Čak i najbriljantniji primeri korporativnog preduzetništva danas ukazuju da je bez kvalitetnog tima skoro nemoguće konstantno potvrđivanje i dokazivanje na tržištu kao i

ostvarivanje održive konkurentne pozicije. U današnjem turbulentnom okruženju, organizacije pronalaze svoj modus vivendi u paralelnom profitiranju na dva fronta: u korišćenju pozitivnih efekata ekonomije obima i u implementaciji korporativnog preduzetništva.

Preduzetnički duh je jedan od ključnih faktora uspeha. Sve su manje cenjeni oni zaposleni koji čekaju naređenje ili instrukciju pretpostavljenog, kao i oni koji su naučili na rutinsko izvršavanje zadataka po principu „zašto nešto menjati kada je to do sada dobro funkcionisalo i donosilo dobre rezultate“. Sve su traženiji, potrebni i bolje plaćeni oni koji pokazuju kreativnost i inicijativu u realizaciji novih poslovnih poduhvata kroz kreiranje novog biznisa unutar ili izvan postojeće organizacije.

Da bi išla u susret rešavanju problema, organizacija mora iz korena da se inovira, ona mora iznova da postane preduzetnička. Ono što je potrebno jeste jačanje preduzetništva u organizaciji, ali na bitno drugačijim osnovama. Umesto da su pogledi uprti u jednog čoveka - preduzetnika, organizacija mora da kreira timove preduzetnika. Pri tome, potrebni su ljudi koji će biti posvećeni određenom biznisu kao da su u svom sopstvenom biznisu i pri tome tretirani više kao partneri u biznisu.

Poslovne performanse kritično zavise od sposobnosti organizacije da kreira adekvatan model koji će podsticati preduzetničko ponašanje i uspostavljanje odgovarajućih kanala komunikacije koji motivišu zaposlene da ispoljavaju kreativnost i inovativnost u svakom trenutku i na svakom mestu radeći konstantno na sopstvenom razvoju. Drugim rečima, potrebno je korporativno preduzetništvo i odgovarajuća organizaciona kultura koja podržava preduzetništvo.

## ORGANIZACIONA KULTURA KOJA PODRŽAVA PREDUZETNIŠTVO

Organizaciona kultura kao soft komponenta organizacionog razvoja podrazumeva sistem vrednosti i normi ponašanja kao i skup odgovarajućih motivacionih faktora koji podstiču njenu efikasnu implementaciju. Organizacionu kulturu treba uvek posmatrati u strateškom kontekstu i kao veoma bitnu polugu u procesu donošenja menadžment odluka. Pretpostavka je da su organizacije uspešne upravo zato što imaju kulturu koja u prvi plan ističe potrebu stalnog prilagođavanja promenama, za razliku od onih kod kojih organizaciona kultura utiče negativno na sposobnost prilagođavanja. Ona takođe može da bude veoma moćan instrument koji olakšava i ubrzava procese koordinacije. Zaposleni, polazeći od istih pretpostavki i vrednosti, se lakše razumeju i efikasnije koordiniraju svoje aktivnosti, a organizaciona kultura u značajnoj meri zamenjuje formalne mehanizme koordinacije kao što su pisane procedure. Organizaciona kultura je i efikasan mehanizam kontrole ponašanja zaposlenih. Prihvatanjem određenih vrednosti i normi od strane zaposlenih bitno se pojednostavljuje kontrola njihovog ponašanja, pri čemu kontrola pojedinaca dolazi iznutra. Organizaciona kultura može bitno da relativizuje i smanji konflikte u organizaciji i doprinese da stavovi zaposlenih, koji su često veoma različiti, mogu lakše da se usaglašavaju i na



taj način predstavljaju manji problem prilikom donošenja odluka. Snažna kultura je i dobar motivator jer doprinosi poistovećivanju zaposlenih sa organizacijom i stvaranju osećaja pripadanja organizaciji [2].

Kreiranje pozitivne organizacione kulture [3] podrazumeva kreiranje ambijenta u kome je akcenat na:

- ♦ mogućnostima i snazi (komparativnim prednostima) zaposlenih
- ♦ nagrađivanju a manje na kažnjavanju
- ♦ ukupnom razvoju zaposlenih, a ne samo na organizacionoj efektivnosti.

U okvirima ovog koncepta treba tražiti ključne vrednosti preduzetničke kultura [4]:

- ♦ Preduzetnička kultura podrazumeva pozitivan stav i otvorenost za promene bez obzira odakle one dolazile. Najuspešnije organizacije izgrađuju kulturu koja pozdravlja promene i šanse koje one donose [5]. Promene nisu pretnja za organizaciju već mogućnost i šansa. Orijentacija na promene vremenom postaje deo kulture organizacije. Uslovi na tržištu zahtevaju da se organizacije ne samo prilagođavaju promenama u okruženju već i da rade na njihovom kreiranju, pri čemu je stvaranje najbolje vrednosti za potrošače vrhovni cilj. Umesto da su reaktivne, organizacije sve više moraju da budu proaktivne.
- ♦ Johnson & Johnson i Intel su kompanije poznate po permanentnim proizvodnim inovacijama [6], saradnici kompanije 3M imaju 15% slobodnog vremena za razmišljanje, SATURN je poznat po tzv. krugovima kvaliteta, a TOYOTA po veoma razvijenom sistemu sugestija. Ove organizacije u svojoj korporativnoj kulturi vidno mesto posvećuju inovativnosti i bezrezervnoj podršci procesima generisanja novih ideja, uz uvažavanje različitih i raznovrsnih mišljenja. Imajući u vidu ubrzanje tehnoloških promena, od suštinske važnosti je da organizacije investiraju u razvoj ljudskih resursa na svim nivoima kako bi uspele da se nose sa promenama. Razvoj ljudskih resursa je dugoročna investicija (ne trošak), investicija koja se najbrže vraća.
- ♦ Tesno povezano sa prethodno pomenutim je orijentacija organizacije na vrednovanje i respektovanje pojedinaca i njihovih stvarnih potencijala. Preduzetnička kultura podrazumeva takvu atmosferu u kojoj su različite ideje i pristupi rešavanju nekih problema dobrodošli kao i jačanje svesti svakog pojedinca da je on/ona "bitna karika" u celoj priči i da neko uvažava njegovu/njenu kompetentnost.
- ♦ Da bi organizacija mogla da uči, ona nekada mora prvo da napravi greške, da ih prizna ali i da izvuče pouke iz njih kako ih ne bi ponovila. U tom kontekstu, prihvatanje rizika i sloboda da se permanentno izaziva „status quo“ i da se kroz rizikovanje ponekada napravi i greška, a da pri tome nema okrutnog kažnjavanja za eventualne propuste u poslovanju je značajna vrednost preduzetničke kulture.
- ♦ Samostalnost u donošenju poslovnih odluka podrazumeva odgovornost za donošenje odluka i na nižim

nivoima, decentralizovane procedure odlučivanja, slobodu delovanja, delegiranje autoriteta kao i brzo i fleksibilno donošenje odluka uz minimiziranje birokratskih procedura odlučivanja.

- ♦ Ravnopravni tretman zaposlenih, bez obzira na poziciju u hijerarhiji, znači da zaposlene treba videti više kao partnere, a ne kao subordinirane zaposlene. Sistemska perspektiva u ovom kontekstu znači da svako u organizaciji bez obzira na poziciju, svojim konstruktivnim pristupom može da doprinese konkretnim rešenjima eventualnih problema sa aspekta organizacije kao celine.
- ♦ Otvorena komunikacija i kvalitetan timski rad podrazumevaju da se informacije moraju deliti. Bez otvorene komunikacije nema pouzdanih inputa u rešavanju postojećih problema. Otvorenost prema okruženju i uticajima okruženja je od posebnog značaja jer doprinosi stvaranju organizacije koja kroz interakciju sa ostalim poslovnim subjektima mnogo brže rešava svoja suštinska razvojna pitanja.
- ♦ Organizacije sa preduzetničkom kulturom visoko vrednuju akcionu orijentisanost zaposlenih i njihovu spremnost, ali i sposobnost, da poslovnu ideju koja je određeno vreme razvijana i pripremana dovedu do realizacije.
- ♦ Posvećenost poslu kao i osećaj pripadnosti određenoj organizaciji su možda ključne odrednice organizacione kulture koja ima ambicije da bude definisana kao preduzetnička. Svest o tome da kroz realizaciju ciljeva organizacije zaposleni mogu da realizuju svoje sopstvene ciljeve jača posvećenost i njihovu spremnost da se u njemu angažuju kao da su u svom sopstvenom poslu.

Da bi se pomenute vrednosti uspostavile i ugradile u korporativnom okruženju, potrebno je razviti i odgovarajuće sisteme motivacionih faktora, kako materijalnih tako i nematerijalnih. Materijalni motivatori su bitan element sistema podrške i u organizacijama predstavljaju polaznu komponentu. Međutim, ono što treba shvatiti jeste da postoje brojni nematerijalni faktori koji mogu na zaposlene da utiču veoma podsticajno: interesantan posao, mogućnost napredovanja i daljeg stručnog usavršavanja, veća prava i odgovornosti, novi izazovi, korektan odnos poslodavaca, prijatna radna atmosfera, fleksibilno radno vreme, mogućnost obavljanja posla kod kuće bez potrebe da se vreme provodi u sedištu organizacije. Od suštinskog značaja je postojanje spremnosti top menadžmenta da omogući samostalnost zaposlenima i da suštinski, a ne samo deklarativno, podstiče njihovu kreativnosti i proces njihovog razvoja. Na ovaj način zaposlenima se šalje direktan signal da je organizaciji stalo do njihovog mišljenja i stava o nekom pitanju. Kao veoma efikasan motivacioni faktor se pojavljuje i poverenje u zaposlene i spremnost top menadžera da svojim saradnicima dopuste da u praksi određenu ideju dovedu do tržišne realizacije.

Nagrada za izuzetnu posvećenost i lojalnost saradnika na svim nivoima odlučivanja kroz veću platu, bonuse pa čak i učešće u raspodeli profita, je trenutno najzastupljeniji oblik motivacije i nagrađivanja. Međutim, u novije vreme sve je više prisutna spremnost top menadžmenta





da u realizaciji konkretnih projekata od interesa za organizaciju ulazi u vlasničke i partnerske odnose sa ključnim saradnicima, što kod njih stvara dodatni osećaj pripadnosti i posvećenosti organizaciji [7].

Međutim, postoje i faktori koji demotiviraju korporativno preduzetništvo. Mnoge organizacije pričaju o preduzetništvu, traže od zaposlenih da se ponašaju preduzetnički, da preuzimaju rizik. Kada oni u svojim poduhvatima naprave uspeh najčešće dobiju veoma malo, a kada u svojim poduhvatima naprave neuspeh, bivaju kažnjeni (otpušteni). Drugim rečima, postoji neadekvatno ili nikakvo nagrađivanje za uspeh i surovo kažnjavanje za greške.

Pitanje koje se neminovno postavlja u uslovima turbulentnih promena poslovnog okruženja je vezano za moguću uticaj savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija i interneta na funkcionisanje organizacije ali i prilagođavanje (promene) korporativne kulture. Organizacione promene nisu samo promene organizacione strukture, već možda i više promene organizacione kulture [8]. Ono što sigurno možemo da očekujemo, kada je u pitanju razvoj novih proizvoda i usluga, jesu konstantne i značajne promene. Jedna od najvećih promena sa kojom se suočavaju menadžeri u velikim organizacijama, a koja je već sada vidljiva, odnosi se na sve značajnije mogućnosti fleksibilnog rada i njegovog angažovanja. Kao rezultat razvoja savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, posebno interneta i društvenih mreža, bitno se menja radni ambijent i okruženje za obavljanje poslova. Ljudi sve više mogu svoje poslove da obave u bilo kom vremenu, na bilo kom mestu i u bilo kom formatu. Radeći kod kuće ili u nekoj virtuelnoj kancelariji, organizacija smanjuje svoje operativne troškove, povećava profitabilnost, ali istovremeno pred sebe postavlja neke izazove. Fleksibilnost rada u prvi plan postavlja potrebu za fleksibilnijim organizacionim modelima. Kako izaći na kraj sa kretanjima koja su postala potpuno nepredvidiva? Potrebne su fleksibilnije kratkoročne forme i "ad hoc" organizacije koje će se svakodnevno graditi i razgrađivati. U tom kontekstu, interesantan je model virtuelne organizacije kao privremene mreže nezavisnih subjekata koji su povezani odgovarajućim informacionim i komunikacionim sistemima. Na ovaj način organizacije dele znanja (jezgro kompetentnosti se odnosi na ono što organizacija

radi posebno dobro), troškove i pristup pojedinim tržištima. Ovakve organizacije nemaju svoju centralu-direkciju, nekada ni organizacioni dijagram, mađutim savremene tehnologije im pomažu u povezivanju geografski dislociranih subjekata. Partnerstva koja nisu trajna podrazumevaju da svaki od partnera unosi svoje najače oružje tj. ono u čemu je savršen.

Njihova organizaciona kultura je po definiciji bazirana na bezrezervnoj podršci inovacijama i kontinuiranom razvoju ljudskih resursa jer samo tako mogu da održavaju svoje jezgro kompetentnosti. Međutim, ono što će biti veliki izazov za mnoge odnosi se na činjenicu da će u modelima koji su bazirani na virtuelnim organizacijama biti potrebno izgrađivati partnerske i kooperantske odnose, u nekim situacijama, čak i sa dojučerašnjim konkurentima. U tom kontekstu, posebno je bitno razvijati organizacionu kulturu poverenja i osećaja zajedničke posvećenosti i povezanosti u poslu.

## LITERATURA

- [1] E.G Flamholtz, Growing Pains - How to Make Transition from an Entrepreneurship to a Professionally Managed Firm, Jossey - Bass Publishers; San Francisco, Oxford, 1990. str. 336 - 340.
- [2] N. Janićijević, Organizaciono ponašanje, Datastatus, Beograd, 2008, str. 302-304
- [3] S.P.Robbins, T.A.Judge, T.T Campbell, Organisational Behaviour, Pearson, Essex, 2010, str. 464-473
- [4] M. McCrimmon, Unleash the Entrepreneur Within - how to make everyone an entrepreneur and stay efficient; Pitman Publishing, London, 1995, str.155.
- [5] M. Lockhead, "In My Opinion", Management Today, September 2008, str.12
- [6] M.J..Barry, E.F.Hazel, Marketing Management, MacMillan Publishing Company, New York, Oxford, Singapore, Sydney, 1993, str.596.
- [7] S.Paunović, Preduzetništvo-od biznis ideje do realizacije, Fakultet za menadžment, Beograd, 2003, str.285-293.
- [8] L.J. Mullins, Management and Organisational Behaviour, 9th edition, Prentice Hall, Essex, 2010, str.747.

## HUMAN RESOURCES AND ENTREPRENEURSHIP CULTURE IN MODERN CORPORATION

### Abstract:

Corporations are, like never before, under the huge pressure to constantly struggle for their competitive position in the market. There is no long -lasting competitive advantage, what has been done yesterday should be improved today in order to survive in a turbulent environment. It is not enough just to listen to the market needs and adapt to them, it is necessary to define a business strategy which is based on the recognition of new opportunities and creating new market needs through the development of different forms of innovation. The reactive approach is increasingly giving way to a proactive, which means the full implementation of corporate entrepreneurship. It is of critical importance to design the model of organizational culture that incorporates the elements of corporate entrepreneurship. The key values of entrepreneurship culture as well as motivating factors for their effective implementation were elaborated. The development of modern information and communication technologies contributes to creation of more flexible form of organization with organizational culture that support innovations and continuous development of human resources but also mutual trust and shared commitment.

### Key words:

Corporate entrepreneurship, corporate culture, entrepreneurship culture.





## PRIMENA DRUŠTVENIH MREŽA U SAVREMENOM POSLOVANJU

Ana Lj. Krstić, Snežana Lj. Lazarević

Visoka sportska i zdravstvena škola

### Abstract:

Sve je više organizacija koje prepoznaju značaj društvenih mreža i odlučuju da sa svojim ciljnim auditorijumom komuniciraju preko ovih kanala. U ovom radu govori se, pre svega, o primeni Facebook-a (kao najpopularnije društvene mreže kod nas i u svetu) u poslovanju, o tome koje vrste sadržaja se najčešće koriste u cilju privlačenja, održavanja pažnje i uključivanja korisnika u komunikaciju, koja su to pravila ponašanja koja organizacije moraju da poštuju kako bi uspešno poslovale i gradile svoj imidž na društvenim mrežama, koliko su korisni sadržaji koji se postavljaju i u kojoj meri podrazumevaju angažovanje i uključivanje korisnika. Na kraju rada, ukratko je prikazan primer zvanične Facebook stranice jedne visokoškolske ustanove iz Beograda, kao i način na koji ova obrazovna institucija komunicira sa svojim sadašnjim i potencijalnim korisnicima.

### Key words:

društvene mreže,  
Facebook,  
savremeno poslovanje,  
angažovanje; publika.

### UVOD

Iako još uvek postoje oni koji osporavaju značaj Facebook-a i koji su skloni tome da vreme provedeno na ovoj društvenoj mreži smatraju izgubljenim, moraju se suočiti sa činjenicom da je svakoga dana oko 700 miliona ljudi širom sveta prisutno na Facebook-u, što potencijal i moć ove društvene mreže čini neospornim.

U nameri da „uhvate trenutak“ i napišu aktuelan i relevantan rad o jednoj oblasti koja se iz dana u dan razvija velikom brzinom, a to je primena društvenih mreža u savremenom poslovanju, konkretno Facebook-a, gde se čak i podaci od pre par godina mogu smatrati zastarelim, autori su koristili najsavremenija istraživanja, od kojih je najstarije objavljeno krajem avgusta 2013, a najnovije sredinom marta 2014. godine.

S obzirom da su kolevka Facebook-a, u ovom radu korišćeni su tekstovi i istraživanja koja su vršena mahom u Sjedinjenim Američkim Državama (u daljem tekstu: SAD), a koji su objavljeni na Internet stranici *www.marketingprofs.com*, koja okuplja i edukuje preko 625.000 marketing profesionalaca širom sveta, pod sloganom *Real-World Education for Modern Marketers* i koja gotovo svakodnevno objavljuje i svojim pretplatnicima na e-mail adrese šalje *Newsletters*, sa najnovijim istraživanjima i aktuelnim temama iz oblasti marketinga.

Osnovni cilj ovog rada bilo bi sagledavanje vrsta sadržaja koji se najčešće koriste radi privlačenja, održavanja pažnje i uključivanja korisnika u komunikaciju; pravila

ponašanja koja organizacije moraju da poštuju kako bi uspešno poslovale i gradile imidž na društvenim mrežama; korisnost sadržaja koji se postavljaju i razmatranje u kojoj meri podrazumevaju angažovanje i uključivanje korisnika i, naposljetku, donošenje nekih univerzalnih zaključaka o ovim pitanjima.

Na kraju rada, ukratko je prikazan primer zvanične Facebook stranice Visoke sportske i zdravstvene škole iz Beograda, kao i način na koji ova obrazovna institucija komunicira sa svojim sadašnjim i potencijalnim korisnicima.

### POTENCIJAL FACEBOOK-A I OSTALIH DRUŠTVENIH MREŽA U SAVREMENOM POSLOVANJU

Sve je više organizacija, kako u svetu tako i kod nas, koje prepoznaju značaj društvenih mreža i odlučuju da sa svojim heterogenim ciljnim auditorijumom komuniciraju preko ovih kanala. Prema istraživanju koje je nedavno sprovela agencija *The Creative Group*, a koje obuhvata podatke dobijene ispitivanjem 400 marketing menadžera koji rade u SAD, od svih društvenih mreža Facebook poseduje najveći potencijal za primenu u poslovanju i u razvoju biznisa. Gotovo polovina ispitanika (45%), odgovorila je da je Facebook društvena mreža broj jedan u 2014. godini. Nakon toga slede: Google Plus (13%), LinkedIn (12%), Twitter (10%), Instagram (5%), YouTube (5%), Pinterest (2%) i Tumblr (1%).



Ovim istraživanjem dobijeni su i sledeći podaci:

- ♦ 76% menadžera tvrdi da njihova kompanija ima aktivnu Facebook stranicu;
- ♦ Nešto više od polovine organizacija (52%) ima nalog na Twitter-u;
- ♦ Nakon toga slede: LinkedIn i Google Plus (48%), YouTube (40%), Instagram (30%), Pinterest (23%) i Tumblr (7%) [1].

Ukupno vreme provedeno na društvenim mrežama u SAD (uključujući i kompjutere i mobilne uređaje) u julu 2012. godine, poraslo je za 37% u poređenju sa podacima dobijenim u julu 2011. godine. Vreme provedeno na društvenim mrežama preko mobilnih aplikacija i mobilnog Interneta, poraslo je za 63% u 2012. godini, u poređenju sa istim periodom godinu dana ranije. **Ekspanzija upotrebe pametnih telefona i tableta svakako je doprinela ovom rastu.**

Osim toga, Facebook je nedavno objavio podatak da se oko 157 miliona korisnika povezuje na mrežu isključivo preko mobilnih telefona, i da se ta grupa uvećava brzinom od 25 miliona novih korisnika svaka tri meseca [2].

Facebook predstavlja najčešće preuzimanu aplikaciju za pametne telefone, i dostiže čak 77.6% svih aplikacija u SAD. Prate je Google Play (52.4%), YouTube (49.7%), i Google Search (48.9%). Zanimljivo je da se mobilna aplikacija za Twitter nalazi tek na 14. mestu, sa svega 22.8% preuzimanja [3].

Što više ljudi bude koristilo svoje digitalne uređaje u potrazi za različitim sadržajima, organizacije će sve više biti prinuđene da objavljuju kvalitetan sadržaj i da ga prilagođavaju različitim tipovima ekrana, zbog toga što se očekuje da će **do 2017. godine 87% svih uređaja povezanih na Internet činiti pametni telefoni i tableti** [4].

## NAJPOPULARNIJI SADRŽAJI NA FACEBOOK-U I PREPORUČENO VREME OBJAVLJIVANJA

Na osnovu analize više od 16.000 Facebook objava (postova), koje je u prvoj polovini 2013. godine postavilo 50 najpopularnijih brendova u SAD, utvrđeno je da su brendovi koji su postavljali relativno mali broj kvalitetnih objava (koje podrazumevaju inspirativan i podsticajan sadržaj, uglavnom prikazan kroz fotografije), postizali gotovo podjednako angažovanje publike (fanova, pratilaca), kao i oni brendovi koji su se više oslanjali na kvantitet.

**Angažovanje (engagement) bi se moglo definisati kao reakcija publike na sadržaje koje organizacija objavljuje. Najvrednijom aktivnošću fanova smatra se deljenje, odnosno šerovanje (share) sadržaja, nakon čega slede komentarisanje, takozvano lajkovanje (like) i preporuka (recommend).** Zahvaljujući ovim aktivnostima fanova, podeljene objave postaju vidljivije u Novostima (News Feed) drugih korisnika društvenih mreža (ne samo onih koji prate aktivnosti jedne stranice) [5].

Kada se pogleda 20 najvećih korporativnih stranica, počev od stranice kompanije Levis sa preko 21 milion fanova, pa sve do stranice same kompanije Facebook, sa preko 117 miliona fanova, može se uočiti da samo šest brendova od prvih 20, ima interakciju sa više od 1% publike, dok samo jedan brend dostiže 2%. Kompanija koja

se nalazi na poslednjem mestu, ima interakciju sa svega 0.05% publike. Na primer, jedna objava koja je podeljena sa 22.722,008 fanova, dobila je svega 12 lajkova. Očigledno, to što je neko lajkovao stranicu, ne znači i pravu meru uspeha, odnosno sami lajkovi ne znače ništa ukoliko nema istinske interakcije i konkretnih rezultata [6].

U prvoj polovini 2013. godine, objave koje su podrazumevale fotografije ili slike, činile su 80% svih objava na Facebook-u. U preostalih 20% spada objavljivanje statusa, veza (linkova), video klipova i drugih sadržaja.

Period između 11 i 14 časova predstavlja udarno vreme kada brendovi postavljaju svoje objave (blizu 30%). Upravo u to vreme postavljene su i objave koje su dostigle najveću popularnost.

25% svih objava, postavljano je između 14 i 17 časova, međutim u tom periodu samo je 19% objava postiglo veliku popularnost [5].

Međutim, Mari Smith, stručnjak za Facebook marketing, smatra da veliki broj organizacija mnogo propušta jer izbegava objavljivanje sadržaja u poslepodnevnom i večernjim časovima, kao i za vikend, kada su ljudi opušteni i vreme na Facebook-u provode najviše radi druženja. Ona u tom periodu, kada je većina komercijalnih stranica neaktivna, vidi "zlatnu priliku" da se u Novostima pojave zanimljivi sadržaji i objave jedne organizacije [7].

## NAJDELOTVORNIJE TAKTIKE ZA STICANJE NOVIH FANOVA NA FACEBOOK-U

Dve najpopularnije taktike za pridobijanje novih fanova su:

- ♦ Postavljanje Facebook Like dugmeta ili linka na Internet stranici organizacije (iako 93% marketing menadžera koristi ovu taktiku, samo je 46% procenjuje kao delotvornu);
- ♦ Uključivanje Like dugmeta ili linka ka Facebook stranici u zvanične e-maile, ili elektronske novine organizacije (70% koristi ovu taktiku, dok je 35% procenjuje kao delotvornu).

Prema podacima istraživanja koje je sprovedeno u periodu od juna do avgusta 2013. godine, na uzorku od 395 menadžera digitalnih marketinških komunikacija (uglavnom iz SAD), od ispitanika je najpre traženo da identifikuju taktike koje koriste za pridobijanje nove Facebook publike, a potom i da ocene koliko delotvornim smatraju te metode u pridobijanju kvalitetne publike (one koja je voljna da učestvuje u komunikaciji).

Za pridobijanje novih pristalica na Facebook-u, nekoliko taktika se smatra izuzetno delotvornim, mada ih mnogi stručnjaci za digitalne marketinške komunikacije ne upotrebljavaju:

- ♦ Takozvani organski, odnosno prirodni (organic) metod rasta, kao što je uključivanje u konverzaciju (58% primenjuje, od toga 67% delotvorno).
- ♦ Rad sa blogerima, ili uticajnim pojedincima (33% primenjuje, od toga 56% delotvorno).
- ♦ Facebook takmičenja, koja zahtevaju od fanova da se uključe i postavljaju svoje sadržaje (36% primenjuje, od toga 54% delotvorno).



Još neke od taktika koje se slabo koriste, a smatraju se visoko delotvornim su:

- ♦ Facebook oglasi: sponzorisanе priče (25% primenjuje, od toga 67% delotvorno).
- ♦ Facebook oglasi: oglasi koji se pojavljuju na ekranu (30% primenjuje, od toga 52% delotvorno).
- ♦ Odgovori na pitanja klijenata na Facebook-u (34% primenjuje, od toga 69% delotvorno).
- ♦ Upućivanje klijenata na Facebook stranicu radi pružanja podrške (17% primenjuje, od toga 50% delotvorno).
- ♦ Redovno odgovaranje na najčešće postavljana pitanja i davanje raznih obaveštenja na Facebook stranici (29% primenjuje, od toga je 50% delotvorno) [8].

## TAKTIKE ZA POVEĆANJE ORGANSKOG DOMETA NA FACEBOOK-U

Najpre je potrebno objasniti razliku između **organskog dometa** (onog koji jedna objava postiže prirodno) i, takozvanog, **viralnog dometa**, koji doseže do ljudi koji sadržaj neke stranice vide ne zato što su je lajkovali i što je prate, već zato što su fanovi imali interakciju sa stranicom (na Facebook-u su to najčešće prijatelji prijatelja). Cilj svake organizacije koja ima stranicu na Facebook-u jeste da njen sadržaj postane viralni. Svako deljenje postavljanih objava pomaže da one steknu rastuću i veću popularnost, istovremeno prenoseći poruku da su vredne gledanja / čitanja. Što se neka objava više deli, lajkuje, ili komentariše, to potencijalno dovodi do rasta popularnosti stranice jedne organizacije.

Društvene mreže kontrolišu organski domet, kako bi od organizacija naplaćivale šire i efektivnije plasiranje sadržaja. Međutim, istraživanja na Facebook-u otkrivaju da organski postovi u Novostima imaju 16 puta više izgleda da budu pogledani i 10 puta više izgleda da budu podeljeni, lajkovani, ili komentarisani, od standardnih Facebook oglasa sa desne strane. U Novostima koje se prikazuju na mobilnom telefonu, delotvornost organskog dometa je čak neverovatnih 42 puta veća! [2]

Neke od taktika za povećanje organskog dometa bile bi sledeće:

- ♦ Treba podsticati fanove da dele svoj sadržaj (fotografije, video snimke) na stranici organizacije. Time oni šire domet organizacije, jer se ta interakcija vidi u Novostima njihovih prijatelja, što pozitivno utiče na stvaranje online reputacije organizacije.
- ♦ Povremeno se mogu organizovati razne promocije ili takmičenja, što je takođe način da se poveća angažovanje fanova bez plaćanja oglašavanja. Tom prilikom treba pozvati fanove da podele ove aktivnosti sa svojim prijateljima, čime se širi krug učesnika i stiže nova, aktivna publika. Osim toga, to je odlična prilika da fanovi sa društvenih mreža postanu klijenti organizacije u stvarnom životu.
- ♦ Treba istraživati i pratiti koji su sadržaji inspirativni i podsticajni za publiku organizacije (koji se sadržaji najviše dele, komentarišu i lajkuju; da li su

to fotografije, statusi, video snimci, ili nešto drugo; koje su najzanimljivije teme; koje je najbolje vreme za objave) i ta saznanja potom primeniti u kreiranju, objavljivanju i promovisanju delotvornog i relevantnog sadržaja za fanove.

- ♦ Kada se utvrdi koje su to najuspešnije objave, njihov organski domet ostaće visok. Ovo se veoma lako može pratiti analizom besplatne nedeljne i mesečne Facebook statistike. Podjednako je važno pogledati i prikupljene podatke nakon sprovođenja takmičenja ili promocija. Treba znati i ko ima interakciju sa organizacijom, šta je ono što ti fanovi vole da vide, na koji način odgovaraju, i onda pomoću takve informacije oblikovati svakodnevne objave ili kampanje.
- ♦ Treba saznati što više o fanovima; potrebno je imati konkretne demografske podatke, kako bi organizacija bila u mogućnosti da proširi svoj domet i uticaj na odgovarajuće ciljane grupe. Saznanje o tome kome se neki brend zaista dopada i ulaganje novca u dopiranje do te publike, mnogo je pametnije i isplativije nego razbacivanje, bez informacije o tome da li objave stižu na prave adrese.
- ♦ Plaćanje promovisanja određenog sadržaja tamo gde ne postoji jasan poziv na akciju, ne predstavlja uvek najbolji način da se stigne do fanova. Treba voditi kampanje koje fanovima pružaju mogućnost da se uključe, tako što će, na primer, davati imena novim proizvodima, deliti svoje video snimke ili fotografije, diskutovati o određenom problemu.

Usvajanjem ovih taktika organizacija može proširiti svoj domet na Facebook-u, uključiti širu publiku i prihodovati od Facebook marketinga. Promene koje Facebook uvodi u ograničavanje organskog dometa za organizacije, zapravo stvaraju mogućnost za Facebook marketing da se dublje pozabavi podacima i da ozbiljnije promisli kako doptreti do postojećih i novih fanova. To će biti moguće jedino objavljivanjem boljeg i kvalitetnijeg sadržaja na stranicama organizacija [9].

## PONAŠANJE ORGANIZACIJE NA DRUŠTVENIM MREŽAMA – ŠTA TREBA, A ŠTA NE TREBA RADITI

Marketing menadžerima koji rade na društvenim mrežama, a u cilju izbegavanja i sprečavanja grešaka koje bi mogle da vode stvaranju loše reputacije na Internetu, savetuje se sledeće:

Društvene mreže, naročito kada im se pristupa preko mobilnih telefona, razlikuju se od svih drugih kanala marketinških komunikacija, pa oni koji se njima bave moraju imati na umu da publika neće tolerisati beskorisne sadržaje; samo jednim klikom korisnici mogu da odustanu od praćenja stranice (unlike), blokiraju, sadržaj označe kao nepoželjan (spam), ili ostave negativne komentare. Međutim, pretpostavka je da publika ipak ima afiniteta i interesovanja za stranicu koju prati, i da je uglavnom otvorena za široki spektar različitih objava. Stoga se savetuje promišljeno postavljanje sadržaja, pri čemu je uzajamna korist pravilo, a ne izuzetak [2].





Šta je to koristan sadržaj? Svaki sadržaj iz kojeg publika izvlači neku vrstu vrednosti. Na primer, sadržaj koji saopštava nešto što fanovi ne znaju, a bitno je za posao kojim se bave; informativni sadržaj koji organizacija objavljuje: obaveštenje o učešću na sajmu, ili objava o novom proizvodu ili usluzi. Naravno, postoje i druge vrste korisnih sadržaja: objaviti da se dele besplatne karte za neki značajan događaj; oglas za slobodno radno mesto u organizaciji ili negde drugde. Objave treba da budu kratke ali efektne i za publiku korisne.

Zanimljiv sadržaj podstiče publiku da se uključi. To može da bude diskusija o nekoj temi. Ukoliko se postavi dovoljno intrigantno pitanje, ljudi će se uključiti, naročito ako se radi o nečemu što ih se direktno tiče. Od fanova se može tražiti i da se uključe u rešavanje nekog problema. Ukoliko ih zamolite da daju svoje mišljenje ili savet, to predstavlja veoma efikasnu strategiju, koja doprinosi formiranju angažovane zajednice na društvenim mrežama.

Osim zanimljivog sadržaja, za stvaranje angažovane zajednice potrebno je vreme i strpljenje. Uporno i marljivo objavljivanje svakako će privući pažnju i probuditi interesovanje. Bitno je da se priča o brendu ili organizaciji iznosi dosledno i na upečatljiv i uverljiv način, tako da se kod publike *vremenom* izgradi svest i stvori kredibilitet [10].

Još jedan značajan savet u vezi sa prisustvom organizacije u društvenim medijima, vezuje se za potrebu za neprestanom budnošću. Naime, savetuje se da se aktivira sistem notifikacija (obaveštenja), pomoću koga može da se prati kada neko nešto kaže o organizaciji, ne samo na društvenim mrežama, nego na Internetu generalno. U tu svrhu se može koristiti sistem kao što je Google Alerts. Ovo je neophodno zbog potpunog praćenja online reputacije organizacije. Upoznatost sa mišljenjem i stavovima koje klijenti organizacije iznose u javnosti, omogućava da se preduzmu svi neophodni koraci kako bi se rešile sve eventualne primedbe ili žalbe, pre nego što se otmu kontroli. Proaktivnost u rešavanju problema, ne samo da predstavlja pružanje odlične usluge korisnicima, već pomaže i u sprečavanju širenja žalbi na društvenim mrežama.

Svakako je neophodno dobro razmisliti pre nego što se bilo šta objavi, jer nijedna organizacija ne želi negativne komentare na društvenim mrežama. Čak i ukoliko se pojave negativni ili neprimereni komentari na račun organizacije, nipošto se ne sme odgovarati na isti način. Ukoliko postoji potreba da se napiše odgovor, to se mora učiniti argumentovano i smireno. Međutim, ukoliko komentar nije povezan sa poslovanjem organizacije, ili predstavlja namernu provokaciju, sasvim je prihvatljivo prijaviti ga i ukloniti. Ali ako neko postavi komentar koji bi se mogao okarakterisati kao žalba na mestu, takve komentare ne treba brisati, jer bi moglo doći do osude i negodovanja fanova.

Organizacija (njeni proizvodi ili usluge) mora biti veoma oprezna kada se povezuje sa nekim događajima ili situacijama, u svrhu marketinga. Iako predstavlja prihvatljivu marketinšku praksu, mora se dobro promisliti pre nego što se takva vest objavi. Ukoliko se napravi propust u proceni kako će neka priča delovati na čitaoce, organizaci-

ja može velikom brzinom da doživi osudu na društvenim mrežama. Ako se desi neka tragedija, a organizacija odluči da pomogne (prikupljanjem sredstava, odeće, dobrovoljnim davanjem krvi i slično), promovisanje ovih aktivnosti na društvenim mrežama predstavlja odličan način da se organizacija pokaže kao društveno odgovorna i rešavanje problema društvene zajednice prikaže kao deo svoje korporativne kulture.

Takođe bi trebalo da postoji jasna politika u vezi sa prisustvom organizacije i njenih zaposlenih na društvenim mrežama, uključujući i odgovornost za posledice ukoliko dođe do kršenja pravila ili zloupotrebe [11].

Marketing menadžeri koji se bave digitalnim komunikacijama moraju imati na umu da delotvornost objava, naročito na društvenim mrežama Facebook i Twitter, brzo zastareva. Obično je u roku od samo nekoliko sati nakon postavljanja, sadržaj već dostigao svoj maksimalni domet i njegova popularnost počinje da opada. Čak i objave koje su postigle najveću popularnost (one koje su postale viralne), traju svega par dana. Za razliku od tradicionalnih marketinških poruka, istovetan sadržaj se ne može objaviti ponovo na društvenoj mreži, odnosno ista sadržina ili proizvod se mogu ponovo promovisati, ali sama objava (post) mora da bude drugačija. Suprotno od oglasa koji se postavljaju u obliku banera, objave na društvenim mrežama *vremenom* ne dobijaju, već gube na efektivnosti. Stoga je neophodno da marketing menadžeri za svaku kampanju imaju razrađenu strategiju koja će obezbediti kontinuitet u objavljivanju novog i svežeg sadržaja [2].

Ono što na Facebook-u lako može da se izmeri jeste angažovanje publike (lajkovanje, deljenje, komentari), koje označava nivo interesovanja i zanimljivosti sadržaja. Osim toga, fanovima je data mogućnost da ocene kvalitet sadržaja stranica.

Koristan i zanimljiv sadržaj, strpljenje, marljivost i realistično merenje – ovo su četiri pravila kojih se treba pridržavati, kako bi se naponi organizacije na društvenim mrežama isplatili; onda to postaje samo pitanje vremena [10].

## FACEBOOK STRANICA VISKE SPORTSKE I ZDRAVSTVENE ŠKOLE IZ BEOGRADA

Zvanična Facebook stranica Visoke sportske i zdravstvene škole (<https://www.facebook.com/VSZS.EDU>) otvorena je u aprilu 2012. godine. U ovom trenutku ima oko 1300 fanova. Obično se objavljuju vesti iz sveta sporta, saveti o zdravoj ishrani, vežbanju, značajne vesti iz Škole, najčešće u vezi sa novim odlukama vezanim za prava i obaveze studenata, ispitnim rokovima (ove objave obavezno su praćene linkovima koje ih povezuju sa školskim sajtom, gde se uvek nalaze šire i detaljnije informacije), i događajima koje Škola organizuje. Škola takođe povremeno objavljuje oglase za posao u oblasti sporta (uglavnom za trenere) ili fizioterapije, konkurse za upis na osnovne i specijalističke studije, informacije u vezi sa programima stručnog osposobljavanja itd.

Publiku školske stranice u najvećem broju čine diplomirani, sadašnji i potencijalni studenti; ljudi koji se bave





sportom – profesionalno ili amaterski; vlasnici sportskih klubova i fitnes centara, kao i ostali ljubitelji sporta i zdravog načina života.

Administratori stranice pažljivo prate aktivnosti fanova, u nameri da otkriju koji su to sadržaji koji podstiču njihovo angažovanje. Došlo se do zaključka da se fanovi najviše uključuju kada se vesti tiču direktno njih (na primer, objave vezane za nastavni proces), ili kada se objavljuju fotografije sa događaja na kojima su oni učestvovali (nastupi na Sajmovima obrazovanja, Sportski dan na Adi, godišnja dodela diploma). Takve objave se najviše dele, lajkaju i komentarišu.

Povremeno se objavljuju priče o studentima koji su tokom ili nakon završetka školovanja napravili uspešne karijere u struci. Kod fanova su ovakve priče veoma dobro prihvaćene i redovno dobijaju veliki broj lajkova.

Osim navedenih, najviše se dele objave u vezi sa zdravim načinom života i pravilne i uravnotežene ishrane.

Kada se upoređi sa napred pomenutim statistikama koje govore o niskom procentu angažovanja kod brendova sa najvećim brojem fanova, gde se ne uključuje više od 2% publike, može se uvideti da Škola donekle nadmašuje ove statistike. Neke od njenih najpopularnijih objava dostižu angažovanje i do 3% fanova. Organski domet takvih objava veoma često prevazilazi broj fanova stranice, što znači da doseže i do njihovih prijatelja. Fotografije predstavljaju sadržaj koji postiže ubedljivo najveću popularnost.

Prema Facebook statistikama, fanove školske stranice čini 55% osoba muškog i 44% osoba ženskog pola (u poređenju sa 54% osoba muškog i 46% osoba ženskog pola svih Facebook korisnika). Najveći broj fanova pripada grupi od 18 do 24 godine (23% muških i 17% ženskih fanova), nakon čega sledi grupa od 25 do 34 godine (20% muških i 15% ženskih fanova). Ovo su ujedno i dve najveće grupe korisnika na Facebook-u.

Najveći broj fanova je iz Srbije (čak 87%, od toga 54% iz Beograda), 8% su fanovi iz bivših jugoslovenskih republika, a preostalih 5% čine fanovi koji su se prijavljivali iz raznih zemalja sveta.

Budući da se radi o mladoj populaciji, najveći broj fanova školske stranice prisutan je na Facebook-u između 19 i 23 časa. To je ujedno i period kada administratori postavljaju najveći broj objava na stranici.

U cilju većeg uključivanja fanova u aktivnosti stranice i daljeg preporučivanja stranice (i ovde, kao i u svetu klasičnog marketinga, važi pravilo da se preporuci prijatelja – word of mouth – najviše veruje), trebalo bi objavljivati sadržaje koji bi fanovima donosili neku dodatnu vrednost, na primer: povremeno deliti ulaznice za atraktivne sportske ili kulturne događaje onima koji se prvi jave, ili primerke školskog časopisa i slično.

Kako bi se što više popularisala školska Facebook stranica, na zvaničnoj Internet prezentaciji Škole postavljeno je Like dugme koje vodi direktno na Facebook stranicu, dok je link ka ovoj stranici sastavni deo elektronskog potpisa nekih zaposlenih (još uvek ne svih).

Budući da su rezultati ankete sprovedene u Školi prilikom upisa poslednje generacije studenata pokazali da

značaj Facebook-a raste, naročito u populaciji koja je za Školu veoma značajna, a to su stariji srednjoškolci – budući potencijalni studenti, moraju se objavljivati raznovrsni i interesantni sadržaji, koji će do njih preko Facebook-a dopreti mnogo pre nego klasična sredstva oglašavanja. Facebook i, uopšte, Internet po delotvornosti sve više potiskuju čak i reklamu na televiziji. Tako pomenuti rezultati ankete pokazuju da su školska Internet prezentacija i Facebook stanica zajedno, po broju studenata na koje su uticale prilikom upisa, bile duplo delotvornije od reklame na RTS-u, emitovane u udarnim terminima, neposredno pre utakmica Lige šampiona.

Veoma često na školsku Facebook stranicu stižu razna pitanja u vezi sa školovanjem i stručnim osposobljavanjem (za dobijanje nižih trenerskih zvanja), na koja se odgovara praktično momentalno. Ovakvi upiti stižu ne samo iz Srbije, već i iz drugih zemalja regiona.

## ZAKLJUČAK

Savremeno poslovanje u svetu, ali sve više i kod nas, teško se može zamisliti bez prisustva organizacije na društvenim mrežama, pre svega na Facebook-u. Neophodno je da svi oni koji se bave digitalnim marketinškim komunikacijama vode računa o najnovijim trendovima i razvoju društvenih mreža, PR uspesima i promašajima koje ova vrsta poslovanja nosi sa sobom; da neprestano uče i da budu znatiželjni, uvek u potrazi za inovacijama i novim zanimljivim mogućnostima. Neznanje na društvenim mrežama vodi ne samo ka propuštenim prilikama, već i ka velikim greškama. Primetna je ogromna potreba za autentičnim i originalnim sadržajima, kojima će se na delotvoran način dopreti do ciljane publike. Na društvenim mrežama takođe se može steći dragocen uvid u aktivnosti konkurencije, koji će organizaciji omogućiti poređenje, a potom i traganje za svežim idejama i novim sadržajima.

## LITERATURA

- [1] A. Nanji, "Facebook Has Most Potential for Businesses: Marketing and Ad Execs", February 26, 2014, <http://www.marketingprofs.com/charts/2014/24491/facebook-has-most-potential-for-businesses-marketing-and-ad-execs>
- [2] M. Muellner, "Three 'Light Bulb Moments' to Illuminate Social Marketing Success", October 31, 2013, <http://www.marketingprofs.com/articles/2013/11931/three-light-bulb-moments-to-illuminate-social-marketing-success>
- [3] A. Nanji, "Smartphone Market Share Data: Top Platforms, Manufacturers, and Apps", March 12, 2014, <http://www.marketingprofs.com/charts/2014/24639/smartphone-market-share-data-top-platforms-manufacturers-and-apps>
- [4] V. M. Jarski, "What Will Content Marketing Look Like in 2014? [Infographic]", March 4, 2014, <http://www.marketingprofs.com/chirp/2014/24537/what-will-content-marketing-look-like-in-2014-infographic>
- [5] A. Nanji, "Tiffany vs. Wal-Mart: Does Quality or Quantity Win on Facebook?", August 20, 2013, <http://www.marketingprofs.com/charts/2013/11442/tiffany-vs-walmart-does-quality-or-quantity-win-on-facebook>



- [6] J. Robinson, "Quantifying Facebook's problem with fake brand likes", February 17, 2014, <http://pando.com/2014/02/17/quantifying-facebooks-problem-with-fake-brand-likes/>
- [7] "Facebook Marketing Expert Mari Smith Talks to Marketing Smarts [Podcast]", March 5, 2014, <http://www.marketingprofs.com/podcasts/2014/24539/facebook-mari-smith-marketing-smarts>
- [8] A. Nanji, "The Most Effective Tactics for Acquiring Facebook Fans and Twitter Followers", November 18, 2013, <http://www.marketingprofs.com/charts/2013/12087/the-most-effective-tactics-for-acquiring-facebook-fans-and-twitter-followers>
- [9] K. Bobowski, "Spend and Strategize Wisely to Increase Your Organic Reach on Facebook", February 21, 2014, <http://www.marketingprofs.com/articles/2014/24458/spend-and-strategize-wisely-to-increase-your-organic-reach-on-facebook>
- [10] P. Paranicas, "Think Social Media Is a Waste of Time? Don't Give Up So Soon", October 21, 2013, <http://www.marketingprofs.com/articles/2013/11893/think-social-media-is-a-waste-of-time-dont-give-up-so-soon>
- [11] A. Neeley, "Avoid an Online Crisis: Four Key Tips to Prevent Social Media Mistakes", February 19, 2014, <http://www.marketingprofs.com/articles/2014/24440/avoid-an-online-crisis-four-key-tips-to-prevent-social-media-mistakes>

## IMPLEMENTATION OF SOCIAL NETWORKS IN THE CONTEMPORARY BUSINESS ENVIRONMENT

### Abstract:

Every day, there are more and more organizations recognizing the importance of social networks and therefore deciding to use these channels to communicate with their target groups. The focus of this paper is on the implementation of Facebook (as the most popular social network here and worldwide) in business environment; on the types of content that are most frequently used when trying to attract the users, to keep their attention and to engage them in the communication; what are the rules of conduct that need to be respected by organizations, in order to keep the successful business practice and to create their image on the social networks; how useful is the content posted and to which extent such content understands public's engagement and involvement. At the end, this Paper contains a short example of the official Facebook page of one of the higher-education institutions in Belgrade, as well as the methods this education institution is utilizing to communicate with its present and potential customers.

### Key words:

Social networks,  
Facebook,  
Contemporary business,  
Engagement,  
Public.



## MANAGING EMPLOYEES IN A VIRTUAL ENTERPRISE

Mirjana Petković<sup>1</sup>, Ana Orelj<sup>2</sup>, Jelena Lukić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Economics University of Belgrade

<sup>2</sup>Freelance Consultant

<sup>3</sup>Faculty of Economics University of Belgrade, PhD Student

### Abstract:

The new business surrounding and the rapid progress of information and communication technology (ICT) enabled the creation of (and made a demand for) new organizational forms that fit better to new conditions. Because of development of ICT, workplaces are not fixed to a location, and employees can fulfill their duties practically from anywhere. In that sense, new organizational forms brought many new potential benefits: cost reduction (transport, offices), time saving, attracting young workforce that likes to have freedom of flexible working hours. At the same time, the question how to transform randomly scattered employees into a strong, cooperative, creative and productive structure became the biggest problem for human resources, so in this paper we will try, by contemporary literature and successful examples review, to answer this question. Although “virtual organization” is not a new concept, in Serbia it is still not recognized as a beneficial concept in long term for organizations in unstable context, so this paper is created with an intention to give guidelines to Serbian virtual organizations’ managers to overcome problems with their most important resource. The dominant theoretical nature of this paper is, at the same time, its biggest limitation.

### Key words:

virtual organization,  
virtual employee,  
information and communica-  
tion technology.

## INTRODUCTION: GOING VIRTUAL

So-called “command and control” organizations from the past, had task specialization, span of control and top-down management as basic principles of organizing [1]. Nowadays, the supreme goal of most organizations left the same: to achieve sustainable competitive advantage through technological or social innovation, but changed business environment had driven organizational change, designing organizations to be more flexible and adaptive. The same advice applies to virtual organizations (VO), as well as to traditional organizations: to prioritize the problem of motivation and coordination, because they both experience a relatively high level of attrition and failure [35].

In time when Internet celebrates quarter of a century of its existence, World Wide Web is considered to be an irreplaceable means of work. Although Internet and IT enabled better connection between companies and their

customers, the biggest benefit of IT is maintaining business-to-business relationships, communication, and coordination [29].

Following the progress of IT, the definition of virtual organization also changed and evolved. At first VO was defined as geographically scattered entities, that use on-line platform only for communication and collaboration; in time, that platform became more sophisticated and it was used as a primary “tool” for executing daily activities and producing services. This technological change (as it always in history did) caused many organizational changes: structural, behavioral, changes in design and management, which have been for long in the center of research attention [25].

VO became very important because of potential benefits such as cost reduction, time saving, attracting young workforce, but also high gas prices, globalization, changing workforce demographics, and advances in information and communications technology are identified as fac-



tors that stimulate the use of virtual office [30], however, it put in front of the managers many problems including dealing with people without direct social interactions, which made human resources management even more complex than in traditional organization.

Typical characteristics of virtual organization are [7]:

- ♦ Boundary crossing (organizations “unite” to deliver desired products in changing business environment);
- ♦ Complementary core competencies (of entities in VO enable delivery of improved products);
- ♦ Geographical dispersion (which is partly overcome by the use of ICT);
- ♦ Changing participants involved (project-based tasks in VO);
- ♦ Participant equality (trust before hierarchy);
- ♦ Electronic communication.

‘Such virtual organizations act in all appearances as a single unit’, they are often defined as network organizations created by pooling independent enterprises (organizations, companies, institutions or specialized individuals) that unite “to exploit an opportunity together” [25].

In order to benefit from IT, organizations do not only perform their operations online, but also their management of human resources became electronic (e-HRM). E-HRM, as well as virtual working [39], became important within all organizations because of potential advantages: it boosts productivity, reduces costs, improves quality, and speeds up processes [2], so the number of virtual employees increases daily. The study, conducted in Taiwan analyzed 86 information and electronics companies, [3] has also shown that IT and VO adoption (as two cornerstones for e-HRM) is positively correlated with employees’ creativity and organizational innovation which made IT and VO crucial core competences that could build and maintain organizational competitive advantage nowadays.

Serbia holds a contradictory position: on one side we do have experts who could initiate development and progress in IT industry, remote working and VO, but, on the other side, public sector administration is not prepared to keep up with general progress, nor with the progress of Serbian experts. Already adopted laws often cannot be applied because of the missing bylaws. The very existence of real, completely virtual organization in Serbia is impossible because when registering a company, a head office still need to have physical address, for ex. [34]. It is high time to start and speed up development: to improve infrastructure and change state legislation.

## CHALLENGES FOR HUMAN RESOURCES IN VIRTUAL ORGANIZATIONS

Changes in VO (comparing to traditional organizations) considering human resources are visible on three levels: organizational, managerial (entity) and employees level. Several problems that management of VO faces are listed in [10]:

**Lack of trust** (between employees and entities), as the most frequently discussed VO risk, represents the degree

of partners’ mutual trust. Partners-entities are unwilling to share sensitive information and to cooperate, which can be a big problem for a stability of organization in a long run [11]. Trust is a crucial factor in cases when the VO is being exposed to partners’ opportunistic behavior like facing uncertainty and ambiguity, or sharing only partial information [12].

**Collaboration agreements** (between entities and between employees) must be arranged in details in order not to lead to insufficient collaboration [13]. Although one of the main reasons for establishment of VO is knowledge and information sharing, potential risk [14] arises in limited transfer of knowledge. In [10] it is emphasized that, in case when the agreement between entities is not official, the boundaries of rights, obligations, commitment are blurred; before a network is established, members-future partners have to achieve consensus about terminology, terms of use, obligations in order to prevent future misunderstandings.

**Differences between partners/employees** in VO is a common problem for management because of technological, cultural, organizational heterogeneity.

In contrast to traditional organizations in which **communication** was important for integration and transfer of information, in VO it represents the basis of functioning and existence [15]. In [24] it is suggested that communication is better when team members can contact each other directly without a delay caused by time zone differences (web-conferences for ex.) but also by a means that can fulfill the nonverbal communication gap.

**Different cultures** within one VO may lead to lack of alignment between processes and inaccurate communication impacting on the sharing of information [15].

**Geographical dispersion** caused many cultural differences in values, beliefs, norms, behavior of employees [16], so management needs to be aware of all possible conflicts that may arise. With respect to all differences, there have to be one overarching culture in every organization to prevent negative impact on the successful knowledge management [17].

According to [10], an ethical problem might appear when one partner-entity takes part- **bids in two or more VO** in terms of resources, or staff.

## EMPLOYEES IN THE VIRTUAL WORKPLACE

The change of organizational technology, the transfer from real to virtual surrounding led to different requirement for education, skills and characteristics of employees.

Maintaining constant communication and establishment of the relationship is crucial for VO, so their management often insists on weekly staff meetings (through teleconferences for ex.) or even face-to-face meetings in a company’s offices [27]. Some of the companies require that employees learn about organizational culture and develop relationships before they accept virtual work arrangements [5]. Virtual employees must be willing to cooperate because bonding among the team members





is very important, especially at the beginning of the new project because it boosts understanding and effectiveness of the team, and face-to-face meetings give employees a chance to develop a sense of belonging to the real team [28]. Although this cannot be taken as a rule, there are many characteristics that proved to be important/useful for a virtual employee [22]:

- ♦ Self-Motivation. Virtual employees should be self-starters, intrinsically motivated, ready to fulfill obligations without supervision and traditional control.
- ♦ High level of job knowledge and skills.
- ♦ Independence and confidence. Working remotely and being less exposed to supervision and feedback enabled and forced virtual employees to independently solve problems and make decisions.
- ♦ Comfort with solitude. A virtual workplace can bring feelings of isolation; therefore individuals with a lower need for social interaction might suit well for these job arrangements.
- ♦ Time management and organizational skills. Because of limited control of employees by their managers, individuals should possess the ability to organize their work to meet deadlines and to separate their professional and private life.
- ♦ Concentration. Virtual employees should be highly focused and able to handle with potential home distractions.
- ♦ Strong communication skills. Individuals who communicate via e-mails, Skype and other collaboration tools will need to make greater efforts to stay in touch with managers, co-workers, providing them necessary information and updates while working away from them.
- ♦ Trustworthiness and reliability. Virtual employees should be accountable for getting the job done to the same extent as if they were being supervised in the office setting.

Previous list of characteristics might be used as a starting point for human resource professionals, but recruitment process for VO must embody the entire philosophy of these organizations [32], including the nature of work, values, norms and beliefs.

## A TEAM AS A BASIC CONSTITUTIONAL UNIT OF VIRTUAL ORGANIZATION

Organizations and employees must be prepared for changed business surrounding: remote jobs, extreme flexibility and adaptability, and high speed of response, improved productivity, new learning potential standard short-term and occasional engagements. Those changes influenced the structural and organizing forms: vertical barriers between different organizational levels, horizontal barriers between functions, external barriers between companies and external stakeholders and geographical barriers between nations, markets and cultures became more propulsive, thinner and even torn [18] which created a basis for VO. Traditional definition of organizational design is not completely applicable on a 'virtual organiza-

tion' because it 'embraces a variety of ways of working together, including virtual teams within organizations (intra-organizational) and interorganizational collaboration' [25], so a team has become a basic form of executing tasks.

Ogilvy & Mather is an international advertising, marketing and public relations agency that operates in 450 offices in 120 countries with approximately 18,000 employees. Believing that people should search for knowledge with energy and enthusiasm, this company created hundreds of communities/forums where ideas and insights are shared all over the company. Such capabilities, structural and managerial support, enabled virtual-team members to communicate efficiently, and experience company spirit through process of being familiar with each other [37].

From the early 1980s when scholars began the research till now, with the evolution of technologies, the definition of what constitutes a virtual team has changed [24]. Virtual teams are defined as "groups of geographically and/or organizationally dispersed co-workers that are assembled using a combination of telecommunications and information technologies to accomplish an organizational task" [23]. An effective virtual team represents more than employees bonded via IT: they must be empowered to make decisions in order to sustain the competitive advantage associated with positive characteristics of its operations/business [19].

Virtual teams are challenged because they exist only through computer-mediated communication technology, without face-to-face interactions [38]. In [24] location, culture, nonverbal communication and trust are mentioned as factors that affect effective communication and objectives fulfilling, so well-coordinated time (because of time-zones), well chosen means of communication and openness to differences can lead to trust.

Dell Computers is a well-known company prepared to outsource any part of its operations to companies that can execute tasks more efficiently, reliably and cost-effectively. When a customer buys a Dell computer, he also gets the whole service executed by a virtual organization team: from a customer service representative, assembly line and assembly crew, people from logistic and supply, to the driver who delivers the computer. Most of these services are outsourced, but in order to deliver best service together with the best products, it is very important that all Dell virtual outsourced teams closely cooperate, make good and timely decisions and function within the single system, coordinated and managed by Dell [36].

The interpersonal trust is the mainstay of employees in surrounding with the absence of traditional mechanisms of control and without direct contact in virtual team [20], especially at the time when they experience difficulties to understand differences (cultural, lingual, educational, personal) among them. Trust is built by overcoming the barriers, by communication that is clear and concise and in a manner that was oriented to the task [24].



Table 1. Some of the main advantages and disadvantages of virtual teams

ADVANTAGES	DISADVANTAGES
Reducing relocation time and costs, reduced travel costs	Lack of physical interaction
Cultivating and managing creativity	Challenges of project management are more related to the distance between team members
Greater degree of freedom to individuals involved with the development project	Challenges of determining the appropriate task technology fit
Respond quickly to changing business environments and increased competition	Cultural and functional diversity in virtual teams leads to differences in the members' thought processes. Developing trust among the members is challenging
Sharing knowledge, experiences	Team members need special training and encouragement
Better team outcomes (quality, productivity and satisfaction)	
More effective in making decisions	
Self-assessed and higher performance	

Source: Adapted from Ebrahim N.A., Ahmed Shamsuddin, Taha Zahari. (2011). Virtual Teams and Management Challenges, academic leadership, Vol. 9, No. 3, pp. 1-7

Teams are effective in accomplishing a wider range of tasks (from effort-based manual labor to creative problem solving) comparing to work done by individuals [4].

Most organizations experience problems during establishing and organizing teams [6], but virtual teams have an extra layer of hardship to the development of a successful team [24].

Teams have a particular advantage of integrating diverse knowledge of members and leveraging complementarities. However, extant literature also shows that teams require the right mix of incentives and coordination to accomplish tasks [8]. Exploring the factors affecting a problem solution suggested by team members, showed that the range and diversity of the information team members share with each other in their collaborative work, has very important role, as well as the coordination, high level of integration and interdependency of the team, but, maybe surprisingly, cash incentives could not change the nature work mode, nor did make increases in collaboration among team members [21].

Experienced virtual team managers suggest that all team members should also have mutual agreement on terms of cooperation - guidelines for meetings, cooperation, misunderstandings, behavior, etc. [26].

Even traditional organizations have at least one part of their tasks done online because of speed of informa-

tion transfer, so VO as "online organizations" are often considered to be a promoter of knowledge development in organizations [9].

## SUGGESTIONS FOR SUCCESSFUL LEADERSHIP OF VIRTUAL TEAM

Beside the advantages and challenges of virtual team management, and the ways to overcome some of problems, we have already mentioned, we will try to address the solutions of managerial tasks in virtual surroundings and to suggest some guidelines to leaders from Serbian companies.

We have mention additional difficulties that are the result of virtual surrounding, but team leaders in VO generally can overcome this hardship with systems that are fair and equitable, they can make additional efforts to meet schedules appropriate for different time zones, and train team members to be culturally sensitive [24]. Virtual surrounding emphasized intended development of social capital: connecting distant members, finding ways in which individuals can be associated with others in the organization, bonding them via means of communication, structurally can lead to feeling of belonging of team members [31]. Confusions can be eliminated by clear guidelines for methods and the structure of the communication process, which could develop trust within the team and between team and management. Managers capable to deal with these issues and to solve problems can build virtual teams that could prosper [24].

For the abovementioned problem of interorganizational cooperation of direct market competitors, we suggest a system of clusters like in Serbian ICT industry. Three regionally placed clusters (Vojvodina, Nis, ICTNetwork) cooperate starting from 2012 within a cluster and with other clusters in Serbia and region; they widely use inter-organizational virtual team-work and through multilevel cooperation improve business environment and achieve the growth faster than average, innovation and productivity that lead to balanced regional development [33].

## CONCLUSION

The most important conclusion about HR management is that virtual organizations are not traditional organizations with new, different medium for communication and they should be not treated the same. New technology and all it had brought, made, from many perspectives, virtual surrounding more complex than ambient of traditional organizations. By definition, organizations are social systems so when social interaction (as the essence of that system) is lacking, it must be replaced and compensate. We mentioned that HR management should pay more attention to communication means, regulative, methods of communicating, creating an atmosphere of mutual trust and sense of team belonging. We also noted that management should design tasks so all the good qualities of the virtual executive team, as the basic unit, can come to the fore.



The diversity of a team members and the diversity of information they possess are essential for innovative and sustainable solutions for the problems. At the same time, it is also important for teams to be compatible and coordinated which can be achieved through leadership techniques, organizational design and structure, behavioral guidelines, etc.

Companies have to evaluate the potential benefits and risks of cooperation with direct rivals, and therefore to decide on establishment of interorganizational virtual teams collaboration. If partners and team members in that cooperation are professional, fair, open, consistent, then potential benefits of entering into new and expanding existing markets, might direct rivalry toward common goals. Long term goal that every entity in that cooperation can have is new knowledge and learning.

Before Serbian managers begin to use those advices, it is important that numerous prerequisites, concerning infrastructure and law, should be met. In Serbia many aspects of online business are not clearly regulated. Public administration should speed up in adopting laws necessary for functioning of new organizational forms, including VO in order to avoid abuse. Those laws should be complete, consistent and applicable to general business conditions. We have mentioned the problem of company location, because, by Serbian law, it is still not allowed to register internet address as a location of a firm, but it still has to be "a building": even Internet has long time ago become our reality, public administration sector doesn't see it as real. We argue that it is necessary to harmonize legislation with other developed countries, because well-regulated field of e-commerce in Serbia can be a good basis for start-up business with a smaller initial investment, and for boost of virtual organizations.

## REFERENCES

- [1] A. BjOrn-Nielsen, J. Turner, "Creating the 21st century organization: the metamorphosis of Oticon." Center for Digital Economy Research, Stern School of Business, Working Paper IS-95-13, 1994.
- [2] S. Strohmeier, "Concepts of e-HRM Consequences: A Categorisation, Review, and Suggestion," *International Journal of Human Resource Management*, Vol. 20, No. 3, pp. 528–543, 2009.
- [3] L. Liang-Hung, "Electronic human resource management and organizational innovation: the roles of information technology and virtual organizational structure," *The International Journal of Human Resource Management*, Vol. 22, No. 2, pp. 235–257, January 2011.
- [4] D. Lazer, A. Friedman, "The network structure of exploration and exploitation," *Administrative Science Quarterly*, 52, pp. 667–694, 2007.
- [5] E. Busch, J. Nash, B. S. Bell, "Remote work: An examination of current trends and emerging issues," Ithaca, NY: Center for Advanced Human Resource Studies, Cornell University, pp 1-12, 2011.
- [6] J. Joshi, and N. Erhardt, "Recent Research on Team and Organizational Diversity: SWOT Analysis and Implications," *Journal of Management*, 29, pp. 764–769, 2003.
- [7] H.P.M Jägers, W. Jansen, G.C.A. Steenbakkers, Characteristics of virtual organizations, *Primavera Working Paper Series* 98-02, University of Amsterdam, 1998.
- [8] H. K Gardner, "Performance Pressure as a Double-edged Sword: Enhancing Team Motivation but Undermining the Use of Team Knowledge," *Administrative Science Quarterly*, 57, pp. 1–46, 2012.
- [9] A. Kittur, R. E. Kraut, "Harnessing the Wisdom of Crowds in Wikipedia: Quality Through Coordination," *Proceedings of the ACM 2008 Conference on Computer Supported Cooperative Work*: 37–46. San Diego, CA, 2008.
- [10] M. Alawamleh, K. Popplewell "Interpretive structural modelling of risk sources in a virtual organisation," *International Journal of Production Research*, Vol. 49, No. 20, pp. 6041–6063, October 2011.
- [11] R.E. Speckman, E.W. Davis, "Risky business: expanding the discussion on risk and the extended enterprise," *International Journal of Physical Distribution & Logistics management*, Vol. 34, No. 5, pp. 414–433, 2004.
- [12] N. Panteli, S. Sockalingam, "Trust and conflict within virtual inter-organizational alliances: a framework for facilitating knowledge sharing," *Decision Support Systems*, Vol. 39, No. 4, pp. 599–617, 2005.
- [13] H.J. Bullinger, "Collaborative development – potentials of success in development networks," *Supply Chain Management*, Vol. 2, No. 1, pp. 64–95, 2003.
- [14] T.-H.You, Z. Zhu, Z.-C.Yu, "Analysis and assessment of knowledge sharing risk in the virtual enterprise." In: *Proceedings of JCIS-2006, Joint conference on information science*, Kaohsiung, Taiwan, ROC, pp. 51–55, 2006.
- [15] M. Grabowski, K. H. Roberts, "Risk mitigation in virtual organizations," *Organization Science*, Vol. 10, No. 6, pp. 704–721, 1998.
- [16] M.D. Singh, R. Kant, "Knowledge management barriers: AN interpretive structural modeling approach," *International Journal of Management Science and Engineering Management*, Vol. 3, No. 2, pp. 141–150, 2008.
- [17] R.L. Chase, "The knowledge-based organization: an international survey," *Journal of Knowledge Management*, Vol. 1, No. 1, 38–49, 1997.
- [18] R. Miles, Ch. Snow, "Causes of Failure in Network Organizations", *California Management Review*, , pp. 53 – 72, Summer 1992.
- [19] W. Cascio, "Managing a virtual workplace." *Academy of Management Executive*, Vol. 14, No. 3, pp. 81 –90, 2000.
- [20] Y. Shin, "A Person-Environment Fit Model for Virtual Organizations." *Journal of Management*, Vol. 30, No. 5, pp. 725–743, 2004.
- [21] K. Boudreau, K. Lakhani, A. W. Woolley, P. Gaule, Ch Riedl "From Crowds to Collaborators: Initiating Effort & Catalyzing Interactions Among Online Creative Workers," *Working Paper 14-060*, January 2014, Harvard Business School.
- [22] E. Hamilton, "Bringing work home: Advantages and challenges of telecommuting". Publication by the Boston College Center for Work and Family, Chestnut Hill, MA, 2002.
- [23] A. M., Townsend, S. M., DeMarie, & A. R., Hendrickson. "Virtual teams: Technology and the workplace of the future." *Academy of Management Executive*, 12, pp. 17-29, 1998.





- [24] R.V. Chhai and B. Kleiner, "Effective communication in virtual teams", *Industrial Management*, july/august 2013
- [25] E. C. Kasper-Fuehrer, and N. M. Ashkanasy, "Communicating trustworthiness and building trust in interorganizational virtual organizations," *Journal of Management*, 27, pp. 235–254, 2001.
- [26] D. Peters, "The keys to leading your virtual team to success," *CMA MAGAZINE*, July/August 2013.
- [27] T. Davenport and K. Pearlson, "Two cheers for the virtual office." *Sloan Management Review*, Summer 1998, Vol. 39, No. 4, pp. 51-65, 1998.
- [28] L. Dubé, Line. and G. Paré, "The multifaceted nature of virtual teams," in *Virtual Teams: Projects, Protocols and Processes*, D. J. Pauleen, Ed. Hershey, PA: Idea Group, 2004, pp. 1–39, 2004.
- [29] P.Y.K Chau, V.S.K. Lai, "An Empirical Investigation of the Determinants of User Acceptance of Internet Banking," *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 13, pp. 123–145, 2003.
- [30] D. Meinert, "Make telecommuting pay Off," *HR Magazine*, Vol. 56, No. 6, pp. 33-37, 2011.
- [31] S.Davenport and U. Daellenbach, "'Belonging' to a Virtual Research Centre: Exploring the Influence of Social Capital Formation Processes on Member Identification in a Virtual Organization" *British Journal of Management*, Vol. 22, pp. 54–76, 2011.
- [32] Robert L. Heneman and David B. Greenberger (Editors). *Human Resource Management in Virtual Organizations*. Greenwich, CT: Information Age Publishing, 2002.
- [33] M. Petković, J. Lukić, "Information technology impact on competitive focused organizational design: case of Serbian ICT industry", EACES Workshop "Competitiveness of Firms, Industries and Countries - Cause and Solution of European Crises" 20th -21st September 2013, Belgrade, Serbia
- [34] Serbian Chamber of Commerce (2012) A guide for establishing a company, Belgrade: Serbian Chamber of commerce, available on <http://www.pks.rs/Documents/Kabinet%20predsednika%20i%20protokol/vodic.pdf>
- [35] B. Butler, L. Sproull, S. Kiesler, and R. Kraut 2005 "Community building in online communities: Who does the work and why?" In S. Weisband (ed.), *Leadership at a distance*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers
- [35] <http://www.dell.com>
- [36] L. Gratton "Working Together...When Apart", available on <http://online.wsj.com/news/articles/SB118165895540732559>
- [37] A .M. Hardin, M .A. Fuller and R.M. Davison, "I Know I Can, But Can We?: Culture and Efficacy Beliefs in Global Virtual Teams". Small Group Research Sage. Publications, 38, pp. 130-155, 2007.
- [38] J. Schramm, "HR's Challenging Next Decade," *HR Magazine*, 55 (11), 2010.





## U TRAGANJU ZA FLEKSIBILNOŠĆU: UTICAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA NA SAVREMENO RADNO OKRUŽENJE

**Jelena Đorđević Boljanović, Gordana Dobrijević**

Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Fleksibilnost u obavljanju posla i samog radnog okruženja izazivaju sve veću pažnju teoretičara i praktičara savremenog poslovanja. Cilj ovog rada je da ukaže na značaj koji informacione tehnologije, posebno Internet, imaju u povezivanju virtuelnog i fizičkog radnog okruženja, povećanju produktivnosti i efikasnosti poslovanja, sa jedne strane, a potenciranja kreativnosti i motivisanosti zaposlenih sa druge strane. Postizanje navedenog balansa, kao što će pokazati primeri iz prakse obrađeni u ovom radu, ključ je uspeha u poslovanju u ekonomiji znanja.

### Key words:

informacione tehnologije,  
fleksibilnost,  
ekonomija znanja,  
efikasnost poslovanja

### UVOD

Suštinu današnjih organizacija Rene Tisen je davno opisao kao *“all brain, no body!”* [1] Dakle, sve je u znanju organizacije! Ako je tako, s pravom možemo postaviti pitanje u kojoj meri i na koji način informacione tehnologije mogu podržati navedeni stav i poboljšati ono što nazivamo intelektualnom imovinom organizacije ili njenom nevidljivom ili neopipljivom imovinom. Da li će poboljšanja efikasnosti poslovanja, čiji smo svedoci, anulirati stvaranje okruženja koje smanjuje inovacije i kreativnost zaposlenih, svodeći njihove aktivnosti na jednostavne i rutinske operacije? Da li je istina da ćemo *“...ako nastavimo ovako, za 50 godina ostvarivati bruto društveni proizvod sa jednom osobom koja će ujutro paliti svetlo i stavljati mašine u pogon. I da li će to biti jedini posao koji će postojati?”* [2] Ovaj rad ima za cilj da istakne prednosti i uticaj informacionih tehnologija i Interneta na obavljanje posla u savremenim uslovima poslovanja i transformaciju savremenog radnog okruženja u fleksibilno i motivišuće radno okruženje koje, s jedne strane poboljšava produktivnost, a sa druge neguje i potencira kreativnost zaposlenih.

Ne postoji radno mesto koje ne može imati ikoristi od informacionih tehnologija. Organizacije, bez obzira na svoju veličinu, delatnost kojom se bave, industrijsku gra-

nu kojoj pripadaju, tehnologiju smatraju sastavnim delom svojih procesa i svakodnevne prakse. Tehnologija može pružiti dragocenu pomoć u organizovanju radnog okruženja, od interne i eksterne komunikacije, do upravljanja procesima ili odnosima sa klijentima. Naravno, u prednosti korišćenja tehnologije svakako u prilog govori fleksibilnost, koju pruža potencijalna ušteda vremena i energije, pojednostavljenje poslovnih procesa, kao i povezivanje poslovnih šansi sa profitom, a sve pod okriljem globalizacije i mogućnosti koje pruža Internet - sa najudaljenijim deom sveta moguće je povezati se jednim “klikom”. S druge strane ista ta efikasnost može se vrlo lako pretvoriti u neefikasnost, opet uz pomoć tehnologije (suviše česta provera elektronske pošte, česti telefonski pozivi, kao i gomilanje govorne pošte koja je veoma česta pojava). Nikako ne treba zaboraviti ni pojavu sve veće depersonalizacije odnosa između organizacije i klijenta, u situacijama kada pritiskom na brojeve “1 za da” ili “2 za ne” klijent pokušava da reši neki svoj problem ili dobije neophodnu informaciju. Istraživanja pokazuju da navedena situacija upravo može biti razlog orijentisanja klijenta na neku drugu organizaciju ili kompaniju. [3] Svesni navedenog, saglasni sa “pametnim” korišćenjem informacionih tehnologija, u ovom radu ćemo se fokusirati na jednu od ključnih dobrih strana koje upotreba informacionih i Internet tehnologija nosi sa sobom – fleksibilnot radnog okruženja.



## FLEKSIBILNOST

Ako posmatramo razvoj dizajna radnih mesta od Tejlorizma do danas, možemo zaključiti da je naučni pristup u definisanju i dizajnu radnih mesta, bez uzimanja u obzir ljudskog elementa, dugo vremena bio primaran. Prvi pokušaji koji su išli u prilog većem značaju ljudskog elementa bile su rotacije posla, koja je podrazumevala premeštanje radnika sa zadatka na zadatak u određenim vremenskim intervalima. Proširivanje (*enlargement*) posla bio je sledeći korak i podrazumevao je prekombinovanje zadataka koji su bili odvojeni i separatisani po ugledu na Tejlorizam, a u svrhu davanja poslu većeg smisla i dodatnog motivisanja zaposlenih. Obogaćenje (*enrichment*) posla je popularizovano od strane Dženeral Motorsa (*General Motors*) kasnih 60-tih i u 70-im godinama - ova metoda proističe iz Herzbergove teorije da se motivatori u poslu grade na taj način što se zaposlenima daje više kontrole i odgovornosti za posao koji obavljaju. Autonomne radne grupe su se intenzivno koristile u Skandinaviji, posebno u proizvodnji automobila marke Sab (*Saab*) i Volvo (*Volvo*), kao i širom Evrope uključujući i fabrike piva u Edinburgu (*Scottish and Newcastle Breweries* in Edinburgh), kao i u Severnoj Americi, od sredine 80-tih godina 20. veka. U to vreme sve više rastuća konkurentska pozicija japanske industrije zasnovane na timovima budi zapadni, posebno američki interes za autonomnim radnim grupama.

Tako dolazimo do danas sve popularnijih fleksibilnih radnih mesta, koja su i tema ovog rada. Prostor za rad gubi svoje tradicionalne okvire, javljaju se novi, alternativni oblici zapošljavanja (skraćeno radno vreme, fleksibilni oblici radnog vremena i rad od kuće), individualna organizacija rada zaposlenih, privremeni timovi za rešavanje određenih problema kao alternativa za zapošljavanje radnika sa striktnim opisom posla, šire dizajnirani poslovi, posao koji postaje mnogo izazovniji, a radni zadaci sve kompleksniji, zahteva se viši nivo poznavanja informatičkih veština, prilagodljivost kao najvažniji faktor kod odabira budućih zaposlenih, kao i strategijsko razmišljanje, liderstvo, rešavanje problema i interpersonalne veštine.

Ekonomskim jezikom govoreći, tri su osnovne forme fleksibilnosti koje su od interesa za poslodavce: [4]

- ♦ funkcionalna fleksibilnost, koja omogućava brzo premeštanje (prezapošljavanje) na nove poslovne zadatke i aktivnosti;
- ♦ numerička fleksibilnost, koja omogućava organizaciji da brzo poveća ili smanji broj zaposlenih u zavisnosti od zahteva tržišta i
- ♦ finansijska fleksibilnost – ustanovljenje sistema plaćanja koji će zadovoljiti potrebu za fleksibilnošću.

O fleksibilnosti možemo govoriti i na nivou strategije organizacije. Strategijska fleksibilnost podrazumeva sposobnost organizacije da odgovori i da se prilagodi promenama u organizacionom okruženju. [5] Ako organizacija želi da bude uspešna, mora da se menja i prilagođava,

ne samo na strategijskom, već i na operativnom nivou, a fleksibilnost kao usmerenje treba da bude svakodnevni način razmišljanja ne samo lidera, već i svih zaposlenih u organizaciji. Pored benefita za organizaciju, fleksibilnost je korisna za pojedinca iz više razloga: omogućavanje balansa između privatnog i profesionalnog života, razumevanje opcije fleksibilnog radnog vremena kao deo nadoknade, tj. plate, mogućnost dodatne motivacije zaposlenih i povećanje produktivnosti koju sobom nosi rad u mirnijim, "kućnim" uslovima, bez prekidanja i ometanja, razumevanje ove mogućnosti kao dodatnog poverenja koje organizacija ima u zaposlenog i njegovu sposobnost rada bez supervizora.

O tome koliko je fleksibilnost važna u današnje doba, svedoče i mnoga istraživanja koja se vrše na ovu temu. Čak je i časopis *Forbs* (*Forbes*) napravio listu 10 najplaćenijih fleksibilnih radnih mesta u koje spadaju IT projekt menadžeri, direktori poslovnog razvoja, inženjeri prodaje, IT inženjeri i konsultanti, arhitekta softvera. [6] Navedeno govori u prilog potrebi za fleksibilnošću, najpre kod radnih mesta zasnovanih na korišćenju informacione tehnologije, prvenstveno Interneta, koja omogućava navedenu fleksibilnost i to iz dva razloga: za postizanje maksimalnih rezultata nije im neophodan odnos licem-u-lice i, drugo, informacione tehnologije mogu omogućiti neometano obavljanje posla uz minimum smetnji.

## FLEKSIBILNI OBLICI RADA U ZEMLJAMA EVROPE

Jedno od veoma zanimljivih istraživanja na temu fleksibilnosti u savremenom poslovnom okruženju svakako je *Attitudes Towards Flexible Working* sprovedeno od strane Majkrosofta, [7] 2011. godine među 1.500 zaposlenih u 15 evropskih zemalja (Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Irska, Italija, Holandija, Norveška, Portugal, Španija, Švedska, Švajcarska i Velika Britanija).

Navodimo najzanimljivije rezultate istraživanja grupisane u rezultate koje se odnose na značaj fleksibilnih formi radnog vremena za zaposlene, za poslodavce, kao i ulogu koju informacione tehnologije imaju za fleksibilnost.

- ♦ Oko dve trećine ispitanika imalo je fleksibilno radno vreme, barem jednom.
- ♦ Muškarci (71%) su više zainteresovani za fleksibilne oblike obavljanja posla, od žena (57%).
- ♦ Jedan od pet ispitanika radi van kancelarije barem dva puta nedeljno.
- ♦ Poslodavci u Austriji, Danskoj i Švedskoj su vodeći u Evropi u ponudi fleksibilnih radnih mogućnosti zaposlenima (77%).

Sledi grupa rezultata koja se odnosi na značaj fleksibilnog radnog vremena za zaposlene:

- ♦ Više od polovine ispitanika imaju odgovornosti koje utiču na obavljanje njihovog posla (npr. prema deci 39%).
- ♦ Šest od sedam ispitanika su pod pritiskom da ne ostaju duže na poslu, a osam od deset ostaju da rade prekovremeno.



- ♦ Tri četvrtine ispitanika smatra da bi im život bio bolji ako bi mogli da korsite mogućnosti fleksibilnog radnog vremena.

Dajemo pregled pitanja koja se odnose na značaj fleksibilnog radnog vremena za poslodavca:

- ♦ 56% ispitanika smatra da radi mnogo produktivnije van kancelarije, a 48% smatra da je ovome razlog bolje uklapanje posla i ličnih obaveza.
- ♦ Tri od deset ispitanika je najproduktivnije kada je kod kuće.
- ♦ Četiri od deset ispitanika (40%) smatra da bi fleksibilni oblici rada bili veoma važni pri donošenju eventualne odluke o promeni posla.

Slede rezultati koji su od posebnog značaja za temu ovog rada, a odnose se na ulogu informacionih tehnologija i Interneta u fleksibilnim oblicima rada i radnog vremena:

- ♦ Svega 19% ispitanika smatra da je prevaziđen stav da su IT timovi „vrlo korisni“ u pružanju tehničke podrške za fleksibilno radno okruženje.
- ♦ Više od polovine ispitanika (51%) nema pristup laptopu kompanije ili mogućnost slanja mejla, što bi im pomoglo u fleksibilnom radu.
- ♦ Sa povećanjem veličine organizacije, više ispitanika želi bolji softver koji će podržati rad njihovih računara i sistema. Ovo objašnjava zašto 68% od zaposlenih koji radi prekovremeno, radi iz kancelarije.
- ♦ Ovo je takođe i objašnjenje zašto 43% svih zaposlenih u kancelarijama i jedna trećina onih koji rade u velikim kompanijama, koriste sopstveni laptop ili mobilni telefon za pristup elektronskoj pošti.

Kao što možemo zaključiti, fleksibilne oblike radnog vremena, ne samo da su prepoznale organizacije u većini evropskih razvijenih zemalja, već ih uveliko koriste u praksi. Navedena praksa pokazuje niz koristi, kako za organizaciju u celini, tako i za pojedinca, a sa aspekta bolje organizovanosti, povećanja produktivnosti i poboljšanja efikasnosti poslovanja. Takođe, o fleksibilnim oblicima radnog vremena nemoguće je govoriti bez spoznaje značaja informacionih tehnologija i Interneta koje, zapravo u najvećem delu, omogućavaju ostvarenje navedenih dobrih rezultata ovih formi radnog organizovanja.

## FLEKSIBILNOST U PRAKSI SAVREMENIH ORGANIZACIJA

Najvažniji razlog zbog koga se organizacije menjaju i usvajaju nove i fleksibilne načine poslovanja, svakako je pomeranje ka ekonomiji znanja. Organizacije zasnovane na znanju su danas pravilo, ne izuzetak. Rigidne organizacione strukture ne odgovaraju takvom načinu razmišljanja. Današnje poslovne mogućnosti su, čini se, bez kraja, kao i oblici rada. Razvoj informacionih tehnologija uslovio je da zaposleni ne osećaju granice ni vremena, ni prostora. Raditi „on line“ ili biti „off line“ predstavlja obrazac poslovanja. Mobilni telefoni, računari, e-mail, Internet, mnogo su važniji od kancelarija i kancelarijskog nameštaja. [8]

U tom smislu prava kombinacija virtuelnog i fizičkog prostora može da dovede do povećanja produktivnosti, smanjenja troškova, bez gubitka osobenosti organizacije i motivacije zaposlenih. Inovativni lideri su već prepoznali da informacione tehnologije i Internet omogućavaju zaposlenima da budu mobilni, da rade sa kolegama i na daljinu i preko vremenskih zona, da obavljaju poslove u različitim oblicima i van tradicionalne kancelarije. Ove mogućnosti štede novac, povećavaju fleksibilnost rada, na najbolji način koriste svoju imovinu i poboljšavaju produktivnost zaposlenih, kroz njihovu kreativnost, deljenje znanja, timski rad i saradnju. [9]

Jedna od vodećih svetskih kompanija u oblasti informacionih tehnologija i softvera, Majkrosoft (*Microsoft*), potencira fleksibilne oblike rada koje nudi svojim zaposlenima. Naime, zaposleni u ovoj kompaniji koriste sopstvenu tehnologiju kako bi komunicirali i sarađivali, bili povezani, čak i kada se ne nalaze u fizički istom prostoru, stvarajući kulturu poverenja i transparentnosti u kojoj zaposleni rade na način koji im omogućava već pomenuti balans između profesionalnog i privatnog života. Fleksibilnost u radu ove kompanije samo se nadograđuje na viziju Bila Gejtsa i transformiše radno okruženje u motivišuću radnu sredinu u kojoj se postižu veća produktivnost i bolji poslovni rezultati, na pravi način kombinovanjem ljudi, tehnologije i radnog okruženja. Da li je to recept za uspeh? Možda ne postoji jedno rešenje koje odgovara svima, ali primer Majkrosofta se može smatrati već dovoljno zaživelim u praksi, a s obzirom na sticanje prestižnih nagrada za najbolje radno okruženje godinama unazad. [10]

Još jedna kompanija koja zavređuje pažnju upravo iz razloga uspešne fleksibilnosti koju je uveo u svoju svakodnevnicu, svakako je TekTargit (*TechTarget*) iz Masačusetsa. [11] Kompanija ima više od 400 zaposlenih u polju tehnoloških medija. Zaposleni su locirani na tri lokacije – Nidam, San Francisco i Njujork. Zaposlenima je dozvoljeno da dolaze i odlaze sa posla kada žele. Menadžment kompanije nije uspostavio obavezu dolazaka niti je ustanovio beneficije u vidu izostanaka zbog bolesti. Generalno pravilo koje važi u ovoj organizaciji: kompanija veruje u zapošljavanje najboljih na tržištu i, zatim, davanjem im slobode i autonomije da rade svoje poslove. Tako, ukoliko neko bolje radi posle 16.00h, pa sve do ponoći, neka bude tako; ukoliko je nekome potreban slobodan dan zbog dečije školske priredbe ili nekog privatnog posla, može slobodno da ga uzme. Jedina obaveza je obaveza dostupnosti jedni drugima – mailom ili mobilnim telefonom. Postavlja se pitanje da li je ova „sloboda“ bez rizika? Naravno, ona sobom nosi značajnu odgovornost. Naime, zaposlenima u TekTargitu su dati kvartalni ciljevi koje treba da ostvare. Istina je da se zaposlenima dozvoljava da rade kada i gde hoće, ali ne ostvariti ciljeve je neprihvatljivo. Ukoliko se to desi, zaposleni dobija otkaz. Da li autonomija u TekTargitu funkcioniše? Izveštaji pokazuju da zaposleni provode više od 50 sati nedeljno na aktivnostima koje su u vezi sa poslom. TekTargit je imenovan za jedno od „Najboljih mesta za rad“ od strane *Boston Business Journal* za 2008. godinu, a tokom 10 godina postojanja, prihod kompanije je u konstantnom porastu, čak i u periodu 2000 – 2003.





kada je većina softverskih kompanija napredovala veoma skromno. Prihod u 2008. godini porastao je za 20% u odnosu na prethodnu godinu, a kompanija je pokrenula i međunarodno poslovanje.

## ZAKLJUČAK

Ekonomija znanja nameće nova pravila poslovanja i zahteva nove načine postizanja dodate vrednosti za organizacije. Inovativnost i kreativnost postaju postulati savremenog pogleda na stvaranje održive konkurentske prednosti, a globalizacija i razvoj informacionih tehnologija nameću nove paradigme ponašanja. Zajedničko svima jeste fleksibilnost, kako u načinu razmišljanja, tako i u načinu rada.

Za očekivati je da fleksibilna radna okruženja kao pravilo, a ne izuzetak u budućnosti, omoguće kombinaciju virtuelnog i fizičkog prostora kao optimalnog rešenja za nove poslovne izazove, kontinuirane promene i sve inovativnije načine saradnje među zaposlenima, ali i zahtevaju nove kulturne norme ponašanja na svim organizacionim i društvenim nivoima. U navedenom smislu, primena svih vidova fleksibilnosti, uz pomoć informacionih tehnologija i, posebno Interneta, koje se razvijaju neverovatnom brzinom, izazov je koji se nalazi pred svim učesnicima savremene tržišne utakmice.

## LITERATURA

- [1] Tissen, R., Andriessen, D., Deprez, F. L. (1998) Value – Based Knowledge Management, Longman, str. 120.
- [2] Ekart Vincen, preuzeto iz Tisen, R., Andriesen, D., Depre, F.L. (2006) Dividenda znanja, Adžes SEE, str. 84.
- [3] Hopson, J. L., How Does Technology Affect the Work Environment Today?, dostupno na <http://smallbusiness.chron.com/technology-affect-work-environment-to-day-27299.html>, preuzeto 1.2.2014.

- [4] Henderson, I. (2011) Human Resource Management for MBA Students, 2nd edition, CIPD, Chartered Institute of Personnel and Development, London, str. 69.
- [5] Armstrong, M. (2011) Armstrong's Handbook of Strategic Human Resource Management, 5th edition, Kogan Page, London, str. 52.
- [6] Smith, J. (2014), 10 High-Paying Flexible Jobs, Forbes.com, 1/15/2014 <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=3&sid=ea2d79b1-5161-4bf1-b446-df81e7842fc6%40sessionmgr4002&hid=4101&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtGl2ZQ%3d%3d#db=buh&AN=93742070>
- [7] Attitudes Towards Flexible Working, a study by Microsoft and VansonBourne, Summary Research Report, dostupno na <http://www.microsoft.com/presspass/emea/presscentre/pressreleases/nwow.msp>, preuzeto 10.2.2014.
- [8] Deprez, F.L., Tissen, R. (2002) Zero Space. Moving Beyond Organizational Limits, Berrett – Koehler Publishers, San Francisko, USA, str. 13.
- [9] Laing, A. (2011) What will the future workplace look like?, dostupno na <http://management.fortune.cnn.com/2011/01/19/what-will-the-future-workplace-look-like>, preuzeto 7.2.2014.
- [10] Abbenhuis, Microsoft HR, Smart use of technology helps improve work environment, dostupno na <http://www.microsoft.com/eu/connected-lifestyles/article/smart-use-of-technology-helps-improve-work-environment.aspx>, preuzeto 1.2.2014.
- [11] Preuzeto sa <http://www.techtarget.com>, 1.2.2014.

## IN SEARCH OF FLEXIBILITY: THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON MODERN WORKING ENVIRONMENT

### Abstract:

Flexibility of work and work environment are increasingly attracting attention of theoreticians and practitioners of modern business. The aim of this paper is highlighting the impact of information technology, especially the Internet, on linking the virtual and the physical work environment, increasing productivity and efficiency, on the one hand, and emphasizing creativity and motivation of the employees on the other. Achieving this balance is the key to success in the knowledge economy, which will be shown by the practical examples discussed in this paper.

### Key words:

Information technology, flexibility, knowledge economy, business efficiency.





## ON-LINE KOMUNIKACIJA U SLUŽBI KREIRANJA KORPORATIVNE REPUTACIJE

**Sonja Vujović**

Ekonomski fakultet, Priština-Kosovska Mitrovica, Srbija

### Abstract:

Treća tehnološka, takozvana, digitalna revolucija izazvana eksplozivnim razvojem informaciono - komunikacionih tehnologija drastično je promenila, a i dalje menja način poslovanja preduzeća, ali i svakodnevni život običnog čoveka i potrošačke populacije. Internet kao moćan interaktivni medij omogućio je da se, do juče pasivan primalac poruke pretvori u aktivnog učesnika komunikacionog procesa i dobije ulogu dizajnera ili redizajnera i partnera u stvaranju novih vrednosti na tržištu. U vremenu kada potrošači u virtuelnim pričaonicama i na socijalnim mrežama planiraju i biraju svoju sledeću kupovinu sasvim je jasno da je korporativna reputacija determinisana kvalitetom i kontinuitetom on-line komunikacije, ne samo na relaciji preduzeće - potrošač, već i komunikacijom između postojećih i potencijalnih kupaca. Urušavanjem korporativne reputacije preduzeće bi zakoračilo u sopstvenu poslovnu propast, pa se kao realno rešenje u savremenim uslovima poslovanja nameće potreba upravljanja on-line reputacijom (Management On-line Reputation).

### Key words:

Internet,  
on-line komunikacija,  
potrošač,  
korporativna reputacija;

### UVOD

*„Nezadovoljstvo je kao zver:  
nemoćna kad se rodi,  
strašna kad ojača”.  
(Meša Selimović)*

Sposobnošću vizionara još je Nikola Tesla u svojim radovima tokom druge dekade, sada već prošlog, XX veka ukazivao na mogućnost kreiranja jedinstvenog ekonomskog prostora, predviđajući da će razvoj tehnike dovesti do postepenog poništavanja udaljenosti i relativizacije daljine, kao glavne prepreke progressa čovečanstva. Nepun vek kasnije vremenska i prostorna kompresija sveta podstaknuta aktuelnim procesom ekonomske globalizacije i inovativnošću informatičkih, komunikacionih i transportnih tehnologija doprinosi pojavi i funkcionisanju „globalnog sela” i stvaranju osećaja povezanosti sa ostatkom sveta. [Vujović at al, 2009., str. 15-28] Internet, kao oličenje privrede bez granica koju donosi globalizacija, učinio je da lično prisustvo na određenom geografskom odredištu više nije obavezno i neophodno. Informatička revolucija omogućila je maksimalno slobodan protok informacija i značajno uticala na povećanje ekonomske raspoloživosti i dostupnosti ovog resursa, ali i na približavanje udaljenih kultura i nacija.

Fenomen zvani Internet inicirao je uspostavljanje trenutnog i direktnog kontakta sa svakom tačkom na Planeti i jednostavnu fizičku mobilnost na globalnom nivou. Uspostavljanjem direktne interpersonalne, ili pak masovne komunikacije na interkontinentalnom nivou korisnik Interneta dobija priliku da se u kibernetičkom prostoru (cyberspace) istovremeno nalazi i „svuda i nigde”, da krstari svetom bez fizičkog pomeranja i putovanja.

Sa početkom novog milenijuma Internet kao moćan interaktivni medij ogromnom je brzinom osvojio i promenio svet. U svetu biznisa, Internet danas igra sve značajniju ulogu, postaje neophodnost i osnovna životna potreba savremenog čoveka. Uselio se u sve segmente čovekovog života i promenio način na koji ljudi komuniciraju, dolaze do potrebnih informacija, trguju, zabavljaju se i druže. Komunikacijom u virtuelnom prostoru koji dominantno postaje „mesto” okupljanja prevazilaze se brojne barijere prisutne u interpersonalnoj komunikaciji i sklapaju „priateljstva” bez obzira na postojeće razlike među ljudima uvek kada im je potreban razgovor, savet, preporuka, ili kada žele da pobegnu od stvarnosti, usamljenosti, učmalosti svakodnevnog života. Međusobna razmena poruka i pristup ogromnoj količini informacija odvijaju se na jednostavniji, brži i jeftiniji način. I deca podležu čaroliji virtuelnog sveta i sve više vremena provode po parkovima i livadama na globalnoj mreži. Mogućnost kupovine iz fotelje i naručivanja na daljinu prestali su da budu samo san.



Internet je promenio i način poslovanja privrednih subjekata. U potrazi za potrošačima i ciljnim odredištima proizvodnje preduzeće je sve manje „osuđeno” na svoju najneposredniju okolinu. Zapravo, putem Interneta ono dobija priliku da, usled prostorno-vremenske kompresije sveta bude viđeno na najudaljenijim tačkama Zemljine kugle i da ostvari prisustvo na globalnom tržištu. Mogućnost gotovo trenutne dostupnosti ogromne količine informacija sa najudaljenijih geografskih destinacija u funkciji je uspostavljanja sve bliskijih veza između proizvođača različitih varijeteta proizvoda i potencijalnog krajnjeg korisnika, između svih aktivnih učesnika u poslovnom procesu ali i između postojećih i potencijalnih kupaca i konzumenata proizvoda/usluge. Danas je preduzeću pružena mogućnost da u svakom momentu bude u interakciji sa ciljnim tržištem i da posredstvom Interneta brzo i jednostavno ostvari uvid u efekte poslovnog angažovanja i kvalitet definisanog asortimana ponude.

Sasvim je sigurno da je za prisvajanje što većeg dela tržišnog kolača neophodno prilagođavanje preduzeća promenama koje moderno doba nosi sa sobom. Analogno živim organizmima u prirodi u poslovnom svetu opstaju i razvijaju se samo ona preduzeća koja su sposobna da se prilagode svom okruženju, da kontinualno prate i senzitivno reaguju na promene u njemu. S obzirom da u prirodi preživljavaju samo one jedinke koje su najbolje prilagođene uslovima sredine u kojoj žive i da one druge bivaju eliminisane Darwinova tvrdnja da „ne opstaju najjači i najlepši već oni koji se najbrže prilagođavaju promenama” dobija potvrdu i u poslovanju preduzeća. Imajući u vidu da se u svetu biznisa sve ozbiljnije shvata uticaj potrošača na sudbinu preduzeća postaje jasno da posebnu pažnju treba posvetiti razvijanju i negovanju odnosa sa ciljnom publikom. Ukoliko želi da osigura opstanak na tržišnoj mapi i da u očima javnosti očuva stečenu reputaciju preduzeće mora imati kreativnu Web prezentaciju i mogućnost on-line poslovanja i on-line komunikacije sa ciljanom potrošačkom populacijom.

## OD MASOVNOG DO „ONE TO ONE” MARKETINGA

Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija uslovio je preusmeravanje preduzeća sa masovnog tržišta ka tržišnim segmentima, lokalnim područjima i potrošačima, kao individuama. Nasuprot ponudi kreiranoj za bezimenog, anonimnog i u masi izgubljenog potrošača sve se više razmišlja o asortimanu proizvoda koji je u potpunosti prilagođen preferencijama, potrebama i interesovanjima svakog pojedinačnog kupca. Zapravo, informatički bum koji je rezultirao milijardama korisnika Interneta inicirao je transformaciju masovnog tržišta na „tržište za svakog pojedinca”. Orijentacijom ka kupcu preduzeće prihvata strategiju kastomizacije, odnosno prilagođavanja (*market customization, segments of one, customised marketing, one to one marketing*) individualnim merama, stilovima, potrebama ili izrazima vrednosti ciljnog korisnika. Grupišući potrošače, preduzeća sprovode kastomizaciju proizvoda/usluga po pojedinim skupinama

koje ispoljavaju zajedničke potrebe, imaju istovetne poglede na svet i definicije vrednosti. Naime, većina preduzeća nije u mogućnosti da asortiman proizvoda prilagođava svakom potrošaču ponaosob, ali uviđa da je kastomizacija izvodljiva na nivou određenih segmenata potrošača. Segmentaciju, a kasnije i kastomizaciju je moguće sprovesti na osnovu prikupljenih podataka koje preduzeće upotrebljava kako bi modifikovalo proizvode i usluge u skladu sa potrebama i preferencijama ciljnih segmenata. S tim u vezi preduzeća stvaraju platformu i sredstva koja potrošači koriste kako bi kreirali proizvod po sopstvenim preferencijama koji se potpuno uklapa u sferu njihovih interesovanja.

Pritom, potpuna prilagođenost/kastomizacija postiže se ukoliko preduzeće apsolutno odgovori zahtevima individualnih korisnika, prilagođavajući svoje proizvode, usluge i poruke na *one to one* osnovi. [Kotler, Keller, 2006., str. 246] Mnogo je lakše pronaći i prilagoditi proizvode/usluge ljudima čije potrebe, želje, nade, ukus, očekivanja, društveni status, materijalni položaj preduzeće poznaje, nego tragati za ljudima (kupcima) kojima „mora” da ponudi proizvode i usluge u koje se razume.

Činjenica je da u modernom biznisu, u direktnom dijalogu između ponude i tražnje uspostavljanjem kvalitetnih odnosa sa postojećom potrošačkom bazom, kupci koji imaju apsolutnu slobodu da kritikuju i/ili hvale raspoloživi asortiman ponude preduzeća sve više preuzimaju ulogu dizajnera ili kodizajnera i partnera u stvaranju novih vrednosti na tržištu. Zapravo, dijalogom i interakcijom sa ciljnom publikom, kreiranjem fleksibilnog i neretko personalizovanog asortimana ponude preduzeće stvara realnu osnovu za inkorporiranje potrošača i njegovih preferencija u proces stvaranja vrednosti čime podiže nivo njegovog zadovoljstva na viši nivo. Na taj način s jedne strane preduzeće dobija zadovoljne potrošače koji osećaju da im preduzeće izlazi u susret i stvara korisne proizvode koji zadovoljavaju njihove potrebe, a preduzeće dobija važan izvor informacija koje koristi za oblikovanje poslovanja u budućnosti i tako postaje uspešnije. Može se zaključiti da u takvim uslovima poslovanja tržišni uspeh može ostvariti samo ono preduzeće koje blagovremeno prihvati da stvaranje i održavanje veza sa kupcima postaje ključni strateški resurs poslovanja i kreiranja diferentne prednosti na globalnom tržištu. Sadržajnim i kontinualnim komuniciranjem sa ciljnom publikom, dijalogom sa izvorom poruka, integriranjem identifikovanih potreba i očekivanja u process kreiranja vrednosti i skraćivanjem vremena odaziva na sugestije, kritike i želje odabranog ciljnog segmenta marketari značajno utiču na formiranje korporativne reputacije. Fleksibilnost i brzina reagovanja u odnosu na iskazane zahteve potencijalnih korisnika, kao i sposobnost prevođenja i realizacije prepoznatih očekivanja i želja u konkretnu ponudu vode kontinualnom poboljšanju i povećanju dodatne vrednosti koja je u interesu ciljanog tržišta. Upravljanje odnosima sa kupcima (Customer Relationship Management – CRM) na taj način postaje potreba savremenog biznisa i posledično vodi stvaranju pozitivne predstave o preduzeću, njegovim proizvodima i uslugama u očima postojeće i potencijalne ciljne publike.



Tržištu okrenuto preduzeće u borbi za profitabilniji komad tržišnog kolača uviđa potrebu promene poslovne filozofije od fokusiranosti na proizvod (i proizvodnju) ka fokusiranosti na kupca. Razlog je veoma jednostavan. Kada je fokus na proizvodu kapital i inputi neophodni za (masovnu) proizvodnju unapred su angažovani, ponuda je usmerena ka masovnom tržištu i na bazi prognozirane tražnje (anticipativni model) različitim, po pravilu dugim kanalima prodaje se distribuira i „gura” do nepoznatih kupaca, koji najverovatnije neće dobiti potpuno kastomiziran proizvod (slika br. 1). U slučaju fokusiranosti na kupce polazi se od realne tražnje, angažuju se najkraći kanali prodaje, ponuda je kastomizirana/prilagođena potrebama, a angažovano je onoliko inputa i kapitala koliko je potrebno za zadovoljenje realne tražnje (responzivni model). S obzirom da pridaje važnost kastomiziranju ponude prema individualnim karakteristikama pojedinačnih kupaca ili grupe kupaca model doprinosi kreiranju odanosti kupaca i obezbeđuje ostvarivanje dugoročnih ciljeva i strategija razvoja, jer lojalan kupac ima daleko duži životni ciklus u poređenju sa životnim ciklusom proizvoda. [Cvetković, 2010., str. 47]



Slika br. 1.- Fokusiranost na proizvod versus fokusiranost na kupce  
Izvor: Kotler, Ph., „Marketing Insights from A to Z”, John Wiley&Sons, Inc., New Jersey, 2003. god., str. 34;

S tim u vezi, angažovanje potrošača u pogledu definisanja performansi proizvoda i celokupnog asortimana ponude, kao po pravilu uvek je veće u slučaju kada postoji mogućnost povratne sprege sa preduzećem u formi kritika, pohvala i korisnih sugestija (feedback). Interakcija, zapravo omogućava da se do ciljanog korisnika isporuči sadržaj kreiran na bazi njegovih specifičnih potreba i zahteva. I upravo mogućnost dvosmernog masovnog komuniciranja (interaktivnost) i mogućnost da se uz relativno niske troškove isporuči personalizovana poruka za svakog pojedinca u masi korisnika predstavljaju novine kojima je Internet uticao na promenu filozofije i načina poslovanja preduzeća. Odbrambeni stav koji su proizvođači u početku imali prema potrošačkom mentalitetu prerastao je tokom poslednjih decenija prošlog veka u pozitivan stav prema potrošačkim željama i kritikama, usled jačanja svesti da je potrošač najbitniji za opstanak preduzeća na tržištu i da upravo njegove preferencije doprinose razvoju dizajna, proizvodnje i marketinga. Mnogi proizvođači danas rado prihvataju kontakte sa zvaničnim potrošačkim organizacijama, i sve češće uspostavljaju dijalog sa potrošačima kao individua-

- ♦ tačnu informaciju o ukusu potrošača koja predstavlja dragoceni vodič za lansiranje novih proizvoda, što preduzeću pruža sigurnost u smislu da ne postoji ili se svodi na minimum efekat iznenađenja od promene ukusa ciljanog tržišta,
- ♦ pružanjem tačne informacije potrošačima dolazi do uzajamnog razumevanja čime se postiže viši nivo odanosti i učvršćuje lojalnost potrošača, dok

- ♦ povratna informacija od strane potrošača predstavlja dragocene podatke o kvalitetu i robe i usluga. [Miljević, 2008., str. 332]

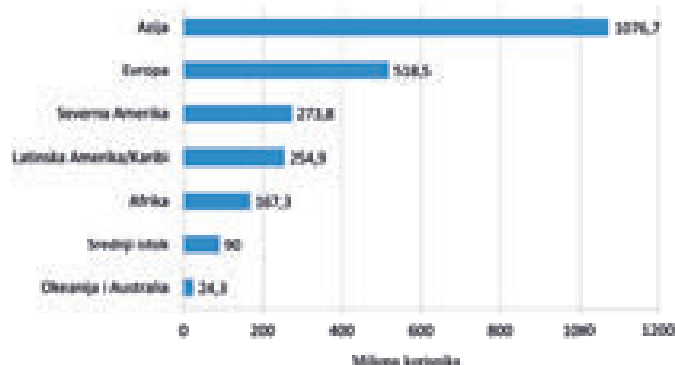
Činjenica je da Internet kao medij direktnog marketinga doprinosi definisanju „poboljšane” verzije proizvoda. Tim pre što dvosmernom komunikacijom i interakcijom sa ciljnom „publikom” personalne liste specifikacija, proizilaze iz očekivanih atributa vezanih za proizvod i celokupni sistem isporuke rezultiraju kastomiziranom ponudom koja u potpunosti odgovara individualnim potrebama, afinitetima i preferencijama ciljnog korisnika. Pritom „involveranje povratnih informacija u poboljšanu verziju ponude ima za cilj motivisanje kupaca na prelazak na viši nivo „vernosti”. [Vujović, 2014., str. 377]. To sa svoje strane u prvi plan ističe značaj komunikacije „od usta do usta” i on-line komunikacije na kreiranje i očuvanje pozitivnog stava o proizvodima/uslugama iz raspoloživog asortimana ponude, ali i sveukupnog imidža preduzeća na lokalnom i globalnom nivou.

## UTICAJ ON-LINE KOMUNIKACIJE NA REPUTACIJU PREDUZEĆA

Ekspanzija informaciono-komunikacionih tehnologija intenzivirala je i olakšala komunikaciju između preduzeća i potrošača. Analogno tome, eksplozivnim razvojem i masovnom primenom Interneta značajno je olakšan i međusobni kontakt između potrošača, pa je iznošenje sopstvenog i traženje tuđeg mišljenja, stava i iskustva, dobijanje i pružanje saveta i preporuka, postalo važan i nezaobilazan faktor pri pronalaženju rešenja za određene situacije u kupovini i potrošnji i prevazilaženje dilema pri izboru konkretnog proizvoda/usluge. U vremenu kada potrošači u virtuelnim pričaonicama i na socijalnim mrežama planiraju i biraju svoju sledeću kupovinu ili boravak na određenoj destinaciji sasvim je jasno da komunikacija između postojećih i potencijalnih potrošača postaje jedan od najboljih metoda prodaje proizvoda i usluga preduzeća. Determinišući različite aspekte ponašanja potrošača pri kupovini i evaluaciji nakon kupovine on-line komunikacija reflektuje sve neposredniji uticaj na kreiranje korporativne reputacije. Tako je Internet kao sredstvo razmene informacija i komuniciranja doprineo da tradicionalna komunikacija „od usta do usta” poprimi novu dimenziju i postane brža i intenzivnija.

O narastajućem značaju on-line komunikacije svedoče podaci o korisnicima Interneta čija se brojnost širom sveta ubrzano uvećava. Kako statistika pokazuje 30. juna 2012., ukupna korisnička baza sadržala je preko 2,4 milijardi korisnika koji su se „služili” Internetom. Čak 44,8% korisnika Interneta locirano je u Aziji (1,076,7 miliona), a 21.5% (518,5 miliona) u Evropi (grafikon br.1). Severna Amerika ima samo 273,8 miliona korisnika, ali najveći procenat ljudi ukupne populacije koji ostvaruje prisustvo na globalnoj mreži, čak 78,6%. Afrika je i dalje kontinent s najmanjim procentom populacije koja koristi Internet, s obzirom da samo 7% stanovništva afričkog kontinenta ima pristup Internetu (167,3 miliona).



Grafikon br. 1.- *Korisnici Interneta u svetu, po geografskim regionima, 2012. godine*

Izvor: *Internet World Stats*, [www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com), *World Internet Users and Population Stats*, June 30, 2012.,

Prema najnovijim podacima prezentovanim od strane International Telecommunication Union, procenjuje se da je u 2013. godini bilo više od 2,7 milijardi korisnika Interneta (2,749 miliona), što je 39% svetske populacije. U poređenju sa 77% ukupnog stanovništva razvijenog sveta koji ostvaruju prisustvo na globalnoj mreži, u zemljama u razvoju je taj procenat znatno niži s obzirom da Internet koristi 31% stanovništva. Na osnovu raspoloživih podataka uočava se da postoji digitalni jaz između muškaraca i žena u pogledu prihvatanja i primene Interneta. Globalno posmatrano, 37% svih žena u odnosu na 41% svih muškaraca koristi ovaj vid interaktivnog komuniciranja. Ovaj disparitet je više izražen u manje razvijenim zemljama sveta. U zemljama u razvoju muškarci više koriste Internet (980 miliona) u odnosu na žene (826 miliona) što znači da se 16% manje žena u odnosu na muški deo populacije nalazi u ulozi korisnika Interneta. Nasuprot tome, 2% manje žena nego muškaraca koristi Internet u razvijenim zemljama sveta. Daljom analizom raspoloživih podataka evidentno je da je u 2013. godini 750 miliona domaćinstava, što je 41% na globalnom nivou povezano sa Internetom, i to: u razvijenom svetu 78% svih domaćinstava poseduje Internet priključak, dok kada je reč o zemljama u razvoju 90% od ukupno 1,1 milijardi domaćinstava ne ostvaruje konekciju sa globalnom mrežom. [<http://www.itu.int/en/>]

Boston Consulting Group na osnovu sprovedenog istraživanja predviđa da će i u narednom periodu broj korisnika Interneta zadržati trend rasta i da će u 2016. godini tri milijarde ljudi širom sveta pripadati virtuelnoj zajednici Interneta, ili približno 45% ukupne svetske populacije.

Kada je reč o našoj zemlji više od 2,4 miliona stanovnika Srbije koristi Internet svakodnevno ili gotovo svakodnevno, što je 300 hiljada više korisnika nego tokom 2012. godine. Istraživačkim poduhvatom o upotrebi informaciono-komunikacionih tehnologija u Srbiji, u 2013. godini, sprovedenim od strane Republičkog zavoda za statistiku obuhvaćena su domaćinstva s najmanje jednim članom koji ima između 16 i 74 godine života, kao i pojedinci iste starosne dobi. Procenjuje se da 59,9% domaćinstava u zemlji poseduje računar, što čini povećanje od 4,7% u odnosu na 2012. godinu, a 7,8% u odnosu na 2011. godinu. U Republici Srbiji 55,8% domaćinstava

poseduje Internet priključak, što je povećanje od 8,3% u odnosu na prethodnu godinu, a 14,6% u odnosu na 2011. Isto tako, broj korisnika Interneta povećan je za 6,9% u odnosu na 2012. godinu, za 11,5% u odnosu na 2011. godinu, dok je za 12,6% povećan u odnosu na 2010. godinu. Na osnovu rezultata istraživanja došlo se do zaključka da se broj domaćinstava koja pristupaju Internetu pomoću mobilnog telefona povećao za 8,9%, dok je, s druge strane, broj domaćinstava koja pristupaju Internetu preko personalnog računara zabeležio pad od 3,9%. [<http://webzrs.stat.gov.rs/>]

Što se tiče preduzeća, analizom su obuhvaćena preduzeća sa 10 i više zaposlenih iz oblasti: prerađivačke industrije; građevinarstva; trgovine na veliko i malo, popravke motornih vozila; saobraćaja, skladištenja i veza; poslova u vezi s nekretninama; snabdevanja električnom energijom, gasom, parom i vodom; usluga smeštaja i ishrane; informisanja i komunikacija; administrativne i pomoćne uslužne delatnosti; kao i finansijskog sektora (banke i osiguravajuća društva). Rezultati istraživanja pokazuju da 100% preduzeća na teritoriji Republike Srbije u svom poslovanju koristi računar, što je povećanje od 1,3% u odnosu na 2012. godinu, a da 99,6% preduzeća ima Internet priključak, što je za 1,9% više u odnosu na 2012., a 2,4% više u odnosu na 2011. godinu. Na osnovu rezultata istraživanja o upotrebi informaciono-komunikacionih tehnologija u Srbiji, evidentno je da u 2013. godini, gotovo tri četvrtine, odnosno, 73,8% preduzeća koja imaju internet priključak poseduje Web sajt. Pritom, uočeno je da postoje razlike u zavisnosti od teritorijalne celine kojoj preduzeće pripada, tako da u Beogradu, Web sajt poseduje 83,7% preduzeća, u Vojvodini 73,5%, a u centralnoj Srbiji 61,9%.

Iz navedenog nije teško zaključiti da su Web prezentacije i on-line komunikacija sa ciljnom publikom na društvenim mrežama veoma značajni za poslovanje i reputaciju svakog preduzeća. Do nedavno, pri planiranju boravka na željenoj turističkoj destinaciji turisti su bili prinuđeni da se oslanjaju na informacije koje su mogli dobiti neposredno od hotela, turističke agencije ili lokalne turističke organizacije koji, naravno, nisu imali ništa loše da kažu o elementima svoje ponude i aranžmana. Informacije iz prve ruke mogle su se dobiti jedino od prijatelja i rođaka, pod uslovom da su oni već boravili na destinaciji koja je predmet interesovanja potencijalnih turista.

Danas je, međutim sve drugačije. Nasuprot tradicionalnim mas medijima koji obezbeđuju jednosmernu (*one to many*) komunikaciju sa masom nepoznatih pojedinaca, interaktivna priroda Interneta omogućava višesmernu (*many to many*) komunikaciju. Činjenica je da komentari i lična iskustva onih ljudi koji su već imali priliku da se susretnu sa ponudom preduzeća imaju mnogo veću težinu od „običnih” propagandnih poruka koje sam oglašivač, kao ponuđač određenog proizvoda ili usluge šalje o sebi. Vrednost informacija koje se dobijaju od drugih potrošača upravo je i povećana usled opadanja poverenja potrošača u poruke koje se prenose posredstvom masovnih medija. S obzirom da se u on-line komunikaciji preporuke i saveti daju bez ikakvog materijalnog interesa i nadoknade ljudi više veruju jedni drugima nego kompanijama, hotelima,





restoranima, turističkim organizacijama... Lična iskustva su postala lako dostupna na Internetu, na mnogobrojnim sajtovima, forumima, društvenim mrežama. A ličnim iskustvima se veruje! Isto tako, potrošači se u virtuelnom prostoru povezuju i komuniciraju razmenjujući informacije, stavove i lična iskustva vezana za određene proizvode/usluge i probleme pri kupovini i potrošnji, uvek kada su zadovoljni, a još više kada se razočaraju u ponudu i kvalitet isporučene vrednosti. Nema bolje preporuke od zadovoljnog potrošača koji će komunikacijom „od usta do usta” i rečima hvale za isprobani proizvod/uslugu uticati na kreiranje pozitivnog imidža u očima javnosti, i obratno. S tim u vezi potrebno je da marketari prvenstveno obezbede prisustvo „na mestu” gde ciljna publika provodi vreme, ne samo kreativnim Web prezentacijama koje po ugledanju na druge bombarduju potencijalne korisnike podacima o sadržaju ponude, već davanjem mogućnosti da se ostave komentari i podele iskustva kako bi se skratilo vreme odaziva i pokrenuo proces prilagođavanja/modifikovanja proizvoda i usluga ili pak proces razvoja novog proizvoda sa namerom da se personalizovanom ponudom ciljanim segmentima pruži veća vrednost.

S obzirom da je zasnovana na percepciji o realizovanim i nerealizovanim očekivanjima ciljnog tržišta jednom stečena pozitivna korporativna reputacija se velikom brzinom i lako može urušiti. Kako istraživanja pokazuju jedan zadovoljan korisnik putem Interneta u proseku obavesti tri svoja prijatelja o svom pozitivnom iskustvu, dok nezadovoljan kupac o lošim iskustvima koje je doživeo obavesti dvadesetsedam prijatelja. [<http://www.iserbija.rs/>] Zbog toga je neophodno da preduzeće vodi računa o utisku koji ostavlja na virtuelni svet u kome „živi” a koji sa svoje strane ima direktan uticaj na stvarni renome preduzeća, kako u nacionalnim, tako i u globalnim razmerama. S obzirom da dobra on-line reputacija nedvosmisleno znači i dobru reputaciju u stvarnom (fizičkom) svetu u modernom biznisu se ne sme gubiti iz vida da su virtuelno okruženje i poslovanje „uživo” zapravo dva lica istog sveta.

## ZAKLJUČAK

U uslovima sve izraženije i oštrije konfrontacije između rivala na otvorenom i dinamičnom globalnom tržištu uveliko se prihvata stav da je reputacija vredna nematerijalna imovina preduzeća pri čijem stvaranju vreme igra veoma važnu ulogu. Kao takva, reputacija vodi ka trajnoj diferencijaciji preduzeća i ponude u odnosu na aktuelnu konkurenciju, a kao vrednost koju je teško i skupo imitirati doprinosi povećanju profitabilnosti i postizanju dugoročne konkurentne prednosti. Sa druge strane, negativnim javnim mišljenjem o načinu poslovanja i opsluživanja potrošačke populacije narušena reputacija nosi sa sobom rizik gubitka tekućeg i budućih tržišta i prihoda. Otuda se nedvosmisleno može govoriti o direktnom uticaju reputacije na zadržavanje postojeće baze potrošača, rast nivoa prodaje i prihoda, kao i na povećanje udela na tržištu. Sa promenom poslovne filozofije sve je izvesnija uslovljenost pozicioniranja preduzeća i brenda na globalnom nivou posebnom pozicijom u percepciji ciljanog korisnika.

U eri društvenih mreža kreiranje reputacije, odnosno, društvenog vrednovanja preduzeća izloženo je realnoj i sveprisutnoj opasnosti. Čak i u situaciji kada preduzeće ne koristi Internet kao sredstvo za oglašavanje, predstavljanje i upoznavanje ciljne publike sa poslovnim angažovanjem uvek postoji rizik da to, najčešće u negativnom kontekstu radi neko od potrošača ko se razočarao u ponudu, kvalitet ili sistem isporuke vrednosti. Nameće se kao logična neophodnost kompleksne i kvalitetne komunikacije između preduzeća i postojećih interesnih grupa kako bi planirana predstava i strateški sprovedena samoprezentacija preduzeća i raspoloživog asortimana proizvoda (korporativni identitet) postala i mišljenje javnosti.

Činjenica je da danas svako ko ima pristup Internetu može uticati na formiranje mišljenja javnosti o određenom preduzeću ili proizvodu. Na virus reputacionog rizika nije imuno nijedno preduzeće. Čak i posle dugogodišnje besprekorne poslovne prakse, samo jedan negativan događaj i s tim u vezi spominjanje brenda na globalnoj mreži u negativnom kontekstu može baciti senku na ugled preduzeća na duže vreme. Reputacija može biti nepovratno narušena samo zbog utiska da se menadžment preduzeća neodgovorno odnosi prema potrošačima i široj društvenoj zajednici. Urušavanjem korporativne reputacije preduzeće bi zakoračilo u sopstvenu poslovnu propast, pa se kao realno rešenje u savremenim uslovima poslovanja nameće upravljanje on-line reputacijom (*Online reputation management*).

Održavanje i unapređenje pozitivne slike o preduzeću na globalnoj mreži moguće je obezbediti pre svega proaktivnim upravljanjem online reputacijom, što podrazumeva planiranje, monitoring, kreiranje i kontinualno unapređivanje sadržaja sajta, komunikaciju i evaluaciju online aktivnosti preduzeća. Izgradnja pozitivne Internet reputacije je dugoročan proces koji započinje izradom Web prezentacije koja bi raznim promotivnim tehnikama bila u funkciji privlačenja i „prevođenja” posetilaca sajta u potencijalne potrošače, preko zastupljenosti na društvenim mrežama i reklama na biranim sajtovima, do iskrene, otvorene i kontinualne komunikacije sa korisnicima proizvoda ili usluga kako bi se prikupile informacije, saslušao i razumeo glas potrošača i adekvatno odgovorilo na sugestije, kritike, ali i pohvale. Kao specifičan komunikacioni medij Web ima neosporne prednosti, naročito ukoliko komunikacija sa posetiocima sajta nije jednosmerna i ako prezentacija ne poprima formu ogromnog on-line kataloga. Tim pre što je većina korisnika Interneta primarno privučena upravo interaktivnim karakterom komunikacije a ne jednosmernim upijanjem sadržaja.

Tržištu okrenuto preduzeće uviđa da se Web prezentacijom prvenstveno treba služiti u svrhu kreiranja svesti ciljne publike o robnoj marki/brendu, proizvodu i preduzeću, stvaranja sklonosti i preferencija kod potencijalnih korisnika i navođenja na kupovinu i ponovno vraćanje raspoloživom asortimanu ponude. Ali i više od toga. U borbi za sticanje naklonosti korisnika marketari ne smeju gubiti iz vida da Web sajt preduzeća treba da podrži mogućnost razvijanja interakcije sa potrošačima, a time i da doprinese jačanju korporativne reputacije. Zapravo najvažnije je da preduzeća u Srbiji, nezavisno od svoje veličine



shvate da adekvatno dizajniran sajt pored funkcije prodaje proizvoda/usluge definisanjem pojedinačnih interesovanja posetilaca mora dobiti i funkciju kvalitetne analize proizvodnog programa. Povratne informacije mogu se iskoristiti za poboljšanje poslovanja dijagnostifikovanjem kritičnih tačaka u sistemu isporuke koje treba eliminisati ili svesti na minimum ili identifikovanjem atributa čijim bi se usavršavanjem povećalo oduševljenje pri kupovini i upotrebi proizvoda. Sa namerom da jedinstvena, prepoznatljiva i korisnički usmerena Internet prezentacija stigne do postojećih i potencijalnih potrošača, prilikom promovisanja adrese Web lokacije marketari moraju znati da se uspeh na tržištu može ostvariti samo integralnim korišćenjem virtuelnih i tradicionalnih of-line sredstava promocije (štampani mediji, radio, TV).

U nastojanju da ostvari globalno prisustvo i dobije priliku da bude viđeno na najudaljenijim tačkama Zemljine kugle preduzeće ne sme dozvoliti da informacije koje plasira na Internetu nisu aktuelne, da poslovna i marketing ponuda ne determiniše korisnost i vrednost za kupca, da je prikaz informacija nepregledan a ukupna marketing prezentacija nefunkcionalna, da nisu uvažene jezičke i komunikativne osobenosti ciljnog segmenta korisnika Interneta, kao ni da Web prezentacija nije stručno i funkcionalno pripremljena. Imajući u vidu da kao relevantan marketinški i komunikacioni resurs sadržajnim i kontinuiranim komuniciranjem sa ciljnom publikom Internet nedvosmisleno doprinosi unapređenju korporativnog imidža i vrednosti brenda takođe je neophodno izbeći najčešću grešku u smislu neažurnog davanja odgovora na upite posetilaca.

Izuzetno je važno da preduzeće u javnosti ne prezentuje lažnu sliku o sebi i svom asortimanu proizvoda nudeći svoju verziju istine, s obzirom da svaki nezadovoljni korisnik za samo nekoliko sekundi, jednim klikom miša i objavljivanjem svog (lošeg) iskustva može ugroziti reputaciju preduzeća, a odvrćanjem novih kupaca uticati na smanjenje prodaje i udela na tržištu. Pri upravljanju on-line reputacijom ne sme se zanemariti činjenica da nezadovoljan kupac svoje prisustvo na društvenim mrežama veoma često koristi kako bi svoje nezadovoljstvo iskazao i učinio dostupnim čitavom svetu, pa verovatnoća da se preduzeće vremenom suoči sa povećanjem broja negativnih reakcija postaje realna.

Na percepciju potrošača i njihov stav o određenom preduzeću utiče i prihvatanje projekata društveno odgovornog poslovanja. Shodno tome, društvena odgovornost i filantropski angažmani preduzeća takođe se mogu posmatrati kao taktike koje pomažu jačanju korporativne reputacije i i očuvanju vodeće pozicije preduzeća na posmatranom segmentu tržišta.

## LITERATURA

- [1] Vujović, S., Jovović, M., „Aktuelni trendovi u marketing logistici”, Ekonomski pogledi, br.3, Ekonomski fakultet, Priština - Kosovska Mitrovica, 2009. god., str. 15-28;
- [2] Vujović, S., „Međunarodni marketing u funkciji jačanja konkurentnosti privrede i preduzeća”, Ekonomski fakultet, Priština-Kosovska Mitrovica, 2014. god., str. 377;
- [3] Delić, A.T., „Elektronski marketing u turizmu”, Dereta, Beograd, 2004. god., str. 170,
- [4] Kotler, Ph., Keller, L. K., „Marketing menadžment”, dvanaesto izdanje, Data status, Beograd, 2006. god., str. 246;
- [5] Kotler, Ph., „Marketing Insights from A to Z”, John Wiley&Sons, Inc., New Jersey, 2003. god., str. 34;
- [6] Miljević, M., „Poslovna etika i komuniciranje”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008. god., str. 332;
- [7] Rakita, B., „Međunarodni marketing”, Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet, Beograd, 2005. god., str. 487;
- [8] Cvetković, M., „Promena stratejskog prilaza lanca snabdevanja: fokusiranost na kupce”, Ekonomski pogledi, br. 3/2010, Ekonomski fakultet, Kosovska Mitrovica, 2010. god., str. 47;
- [9] Jobber, D., Fahy, J., „Osnovi marketinga”, Data status, Beograd, 2006. god.,
- [10] [www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com), World Internet Users and Population Stats, June 30, 2012., sajt posećen 2. marta 2014.,
- [11] [http://www.itu.int/en/Ict\\_Facts\\_and\\_Figures](http://www.itu.int/en/Ict_Facts_and_Figures) 2013, sajt posećen 4. marta 2014.,
- [12] <http://webzr.stat.gov.rs/> Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji, 2013., od 23.septembra 2013., sajt posećen 27. februara 2014.,
- [13] [www.bcgperspectives.com/](http://www.bcgperspectives.com/) The Internet Economy in the G-20, sajt posećen 27. februara 2014.,
- [14] <http://www.iserbia.rs/> Internet reputacija, sajt posećen 7. marta 2014.

## ON-LINE COMMUNICATION AT CREATING CORPORATE REPUTATION

### Abstract:

The third technology, called digital revolution caused by the explosive development of information - communication technology has drastically changed and continues to change the way of doing business, and everyday life of the common man and the consumer population. The Internet as a powerful interactive medium provided that, until recently a passive recipient turns into active participants in the communication process and gets the part of designers and redesigners and partners to create new value in the market. At a time when consumers in virtual chat rooms and on social networking plan and choose their next purchase it is clear that corporate reputation is determined by the quality and continuity of on-line communication, not only from the company - the consumer, but also communication between existing and potential customers. Collapse of corporate reputation company stepped in to ruin their own business, and as a real option in modern business conditions imposed by the need to manage online reputation (Management On-line Reputation).

### Key words:

Internet, on-line communications, consumer, corporate reputation.



## THE USAGE OF ASP TECHNOLOGY TO CREATE WEB APPLICATION FOR SOLVING SOME ECONOMETRICS PROBLEMS

**Vladica S. Stojanović, Ljubica L. Spalević**

Faculty of Sciences and Mathematics in Kosovska Mitrovica, Serbia

Faculty of Economics in Kosovska Mitrovica, Serbia

### Abstract:

This paper describes some methods for creating user-oriented Web applications, based on ASP technology, and designed for software implementations of the solving of two well-known econometrics problems. Firstly, based on the original author's source code, written in VBA programming language, it described the procedure for creating the ASP page to solve the model of dynamic programming. Finally, it described the software's procedure, implemented in statistical programming language "R", designed to address the problem of antagonistic games, as the popular mathematical models of conflict situations that arise in the contemporary management decisions.

### Key words:

ASP technology,  
dynamic programming,  
games theory.

## INTRODUCTION

Mathematical modeling is increasingly spreading to different areas, both natural and social sciences, especially economics. The reason for this is certainly a very turbulent financial movements, crises and conflicts that occur in the various forms, from the local economy to the global, macroeconomics level. Contemporary problems in the financial market are good motivation for an exact, mathematical way to solve very difficult and intricate economics problems. In this sense, quantitative analysis methods can be very effectively used to describe the complex economic relationships. Based on these, the managements of the companies have reliable mathematical models and methods which can be used to finding the most optimal solution of some complex economic problem, and make the best business decisions. That is the motivation for researchers to increasing attention and commitment to research different mathematical - econometric models and their application in various fields for the sake of a successful business.

Naturally, the use of mathematical models in describing the complex economic reality involves the application of modern information technology and software, without which it is unthinkable contemporary economics. This is supported by the fact that most econometric problems usually can be solve algorithmic, i.e. in a manner suitable for software implementation and solving computer-assisted. On the other hand, networking companies and public administration, as well as the development of the Internet, has led to major changes in manner and efficiency of work of the business system. It is enabled a simple and fast communication between various business

entities, almost instantaneously transfer large amounts of data over large distances, easily publishing and updating the multimedia documents and their continuously global availability. Finally, almost instantaneous digital delivery of goods and services, as well as direct payments via the Internet, has become today almost usual way of business and communication.

For all these reasons, the Internet is becoming one of the most important tools used in the "exchange" of modern mathematical ideas, processes and solutions of different, even the most complex econometric problems. In this way, it allows the multiple positive effects of such a "connections", of which the most important are the following:

- ♦ The end-user can, by using simple searching the Internet, in an easy and fast way (almost instantly) get a solution of some kind of problem or, alternatively, an appropriate software application that will help him to solve this problem.
- ♦ WEB applications are publicly exposed and available, on the global level, to a very large number of potential users.
- ♦ It is possible the mutual interaction of users with the authors of applications, primarily in the form of suggestions, comments and possible improvements the offered solutions.
- ♦ The structure of the WEB application, designed to address a specific (econometric) problem, is usually divided so that it is a combination of passive parts (tutorials), and active software parts. In this way, it allows users to educate about certain issues they are interested in.





- ♦ Internet service allows to the authors of applications quickly and effectively sharing information and experiences, with the aim of finding optimal solutions possible.

Finally, let us point out that the creating the user-oriented Web applications are mainly based on a so-called Active Server Pages (ASP) technology. This technology provides, above all, the ability to easily complement and upgrade standard HTML pages with the active codes components. This, on the one hand, significantly facilitates the creation of such active Web pages. On the other hand, thus facilitating the work of end users who do not require a high level of knowledge of the authors' software and other applications to be able to use them successfully. In the following, we describe some of the procedures and ways to create ASP pages designed to solving two well-known econometric problems.

## WEB APPLICATION FOR SOLVING THE PROBLEMS DYNAMIC PROGRAMMING

Dynamic programming is a special mathematical tool, which allows optimal planning so-called multiple of the stages of the management process. These include processes in these, using a series of stages gradually make a decision on how to control a given process. The main goal is to get to the final stage of the optimal management plan, which provides the best solution of the given problem. Thus, the management of that kind of processes can be implemented in the very different areas: economics, military, physics, biology, etc. Most of problems which appear in them can be interpreted in the form of multi-stages process, on which may be applied to *the dynamic programming method* (we write, shorter, *DP method*). For practical application of the DP requires that each considered process has a clear mathematical model, a precise definition of the objective function, which should to be maximized (minimized), as well as the set of constraints that must be taken into consideration during the implementation of the process. In certain cases it is possible to find an analytical solution of some problem, but the most common is the numerical algorithmic-access, with the application of the developed program.

The basic idea of algorithmic way of solving the DP problems is that the management of a process practically divided into several phases, and in each stage selects the optimal management, which allow for the optimal functioning of the process in the future. It is so-called *principle of optimality*, which was first introduced by Richard Bellman in the 1950s, a time when computer programming was an "esoteric" activity. Nowadays, it can be successfully used and software's implemented in solving a large (even and a very different) classes and kinds of problems. In the contemporary econometrics, such are the optimal investments planning, the optimal resources managements, and so on. In the free interpretation, the Bellman's principle can be formulated as a feature of the optimal strategy, regardless of the initial state and the previous solution, at each successive stage should be to determine the optimal strategy in relation to the immediately previ-

ously obtained optimal solutions. Bellman's principle can be expressed mathematically, using functional equations or recursive relations through which they can express the relationship between the objective function of the observed phases and goal features of the previous stages. We here describe the solving of DP problems, as well as its software implementation, in the case of investments optimization, for the case when the criterion (objective function)  $F$  is an additive type. Then, the basic functional relationships in the appropriate dynamic programming model are obtained by applying the mentioned principle of optimality, as follows.

We look at the dynamics of investment  $M$  different values (levels) of capital in the amount of  $b_1, \dots, b_M$  monetary units in  $N$  potential, various projects. If for each project  $j=1, 2, \dots, N$  assign amount of funds of  $x_j$  units, and with investing in him a profit of  $f(x_j)$  units, gross profit (expressed by the objective function  $F$ ) will be

$$F = f(x_1) + \dots + f(x_N). \quad (1)$$

Then, it is necessary to find the optimal values  $x_1, \dots, x_N$  for which objective function  $F$  reaches a maximum value with the given constrains:

$$x_1 + \dots + x_k \leq b_k, \quad k = 1, \dots, N. \quad (2)$$

For each  $b_k$ ,  $k = 1, \dots, N$  we introduce the sequence of functions  $F_k(b_k)$ , as

$$F_k = \max_{x_k \leq b_k} \{f_k(x_k) + F_{k-1}(b_k - x_k)\}, \quad (3)$$

where  $F_0(b_0) = 0$ . Equations (3) are popularly called *the Bellman's equations*. Based on them, the initial problem with  $N$  variables  $x_1, \dots, x_N$  is decomposed on the  $N$  simpler cases, i.e. on the  $N$  equations with (the only) one variable  $x_k$ . In this way, the final, optimal solution of the DP problem can be obtained in  $N$  iterative stages. Thereat, function  $F_1$  is determined directly, while the other functions  $F_2, \dots, F_N$  are determined by the recurrent formula (3). Thus, in the last iteration is obtained the optimal value

$$F^* = F_N(b_N), \quad (4)$$

which maximizing the objective function  $F$ , specified in Eq.(1).

The procedure described above can be easily shown in the form of algorithms, and the appropriate programming procedure to implement and solved using computer. The basic algorithmic steps such procedures consists of the following programming elements:

**Step 1:** Input the number of investment levels ( $M$ ) and the number of projects ( $N$ ).

**Step 2:** Input the values of capital for each investment levels and the appropriate, expected profits of the investment in each project, individually.

**Step 3:** Compute, using the Bellman's equations, the maximum of the objective function  $F^*$  and, at the same time, all values of investments of amounts of each of the projects.

**Step 4:** Find, by using "the opposite recursion", the optimal values of investments  $x_j$ ,  $j=1, 2, \dots, N$ .





**Step 5:** Show all results of dynamic analysis, the optimal values, especially.

The Fig.1 shows the code of “the central part” of the software implementation of the previous algorithm (Step 3 and Step 4). The application itself, called *Dynamic Programming solver*, is written in VBA (Visual Basic for Application) programming language. It represents a complete and comprehensive software tool which completely solves the DP problem of the optimal investment, i.e. for the entered values (Step 1 and Step 2), the application determines the optimal plan investment for which achieves maximum profit.

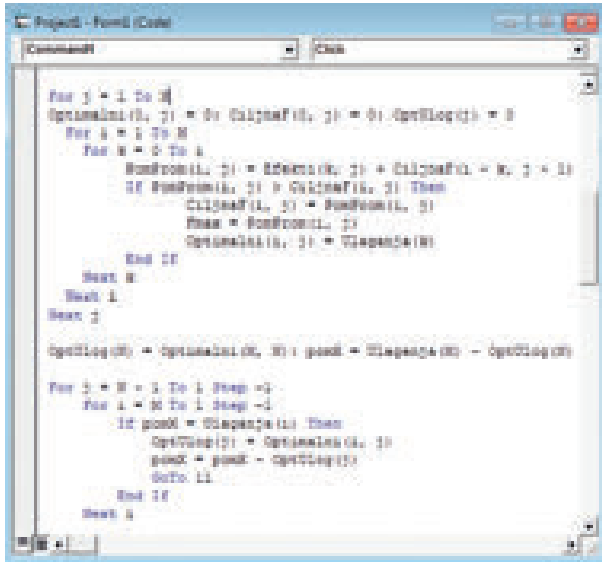


Fig. 1. VBA source code for solving the DP problem.

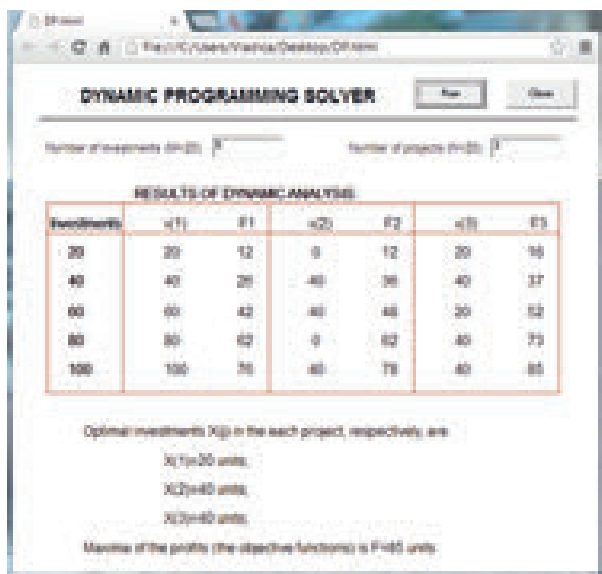


Fig. 2. User-oriented application with optimal solution of the DP problem.

Namely, by using ASP technology and the transformation of the VBA code in the VBScript programming language, it is possible to easily connect it with HTML tags (see, for instance [5]). In that way, all calculated parameters and the basic properties of the observed DP problem are given in the form of report, i.e. the appro-

priate HTML page. As an illustration, Fig. 2 shows such report which determines the optimal plan for investing the funds in the amount of 100 units in three different projects. The maximum profit is 88 units and it achieved for the values of investments  $x_1 = 20$ ;  $x_2 = x_3 = 40$  units in each project, respectively.

## WEB APPLICATION FOR THE MODEL OF GAMES THEORY

In solving the contemporary econometric problems as, for example, an optimization of various conflicts situations in the market, game theory is widely used (see, for instance [1-4]) and is thus closely related to decision theory. The final outcome of the conflict depends primarily on the selection and combination of strategies that are positioned two antagonistic sides chosen. The choice of inappropriate strategies and, accordingly, the wrong business decisions in such circumstances, certainly result in a decrease in demand, and loss of market position that a company has. Mathematical models created in game theory allows the analysis of different situations in which the outcome of the game by two or more players do not depend only on one of them, but the expected reactions of other participants in the game. Therefore, if we are to compare this with the decision-making managers, it is clear that their decisions are clearly interdependent. From the perspective of game theory, the main goal of every player is a timely response to action opponents in order to achieve a better result. Then, the fundamental problem is how to find the appropriate criteria for the selection of so-called, *the optimal strategy* for each participant (the player) in the game.

The main feature of which will be further considered in the following simulation consists of the following assumptions:

- Two players in the conflict situation have access to a finite number of different strategies whose choice of different events occurring in the game. In addition, the gain of one player is equivalent to the loss of another, and collectively, the gain of both players is zero. All strategies, as well as the individual gains of one, or the loss of another player, enter *the game matrix payments*  $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ .
- If the game matrix  $A$  there is no saddle point, players have not the choice of optimal (pure) strategies that enable a single set limit profit or loss. Determining the optimal strategies of players then are based on introduction the random elements in the game, i.e. the formation of a series of probability with which each of them chooses a particular strategy. Suppose that the first player, who have  $m$  strategies, each of which can choose with probabilities  $p_1, \dots, p_m$ , and denote the appropriate probabilities of selection one of  $n$  strategies of other player with  $q_1, \dots, q_n$ .
- Suppose that the first player chooses the optimal strategies whose provides him certain, guaranteed gain, and, similarly, the second player, assuming



the rational behavior, by choosing an optimal strategies whose provides maximum value of him loss. In this way, these strategies determine *the optimal value of the game*, denoted as  $v$ .

Finally, immediately prior to application of the model of the game theory in marketing decision, it is necessary to designate the percentage value of the market share, which represents the elements of the matrix payment  $A$ . These values, in general, cannot be safely and reliably. For this reason, they are usually defined as random variables that are at least approximately normally distributed. Density function in this case is given by

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad x \in \mathbf{R} \quad (5)$$

where  $\mu$  and  $\sigma$  are the parameters of normal distribution which need to be determined. In the next step, using a software application that simulates the decision-making model, we can access to linear programming (LP) program, which is implemented as a series of  $T$  successive simulations. Each simulation individually, i.e. all realized values of the variables  $a_{ij}$  represents the probability of changes in market share expressed as a percentage, which appears as a last combination of appropriate strategies first and second players in the game. By solving this model, we come to the optimal strategies, determined on the basis of a given set of simulations. Obviously, obtained strategies are somewhat various and that enabling the formation of their frequency distribution. After that, the optimal strategies of the appropriate model are determined as the means of the established distribution.

The percentage of participation, where we assume that the random variables that they represent a normal distribution whose parameters have to be estimated on the basis of relevant data, while generating appropriate numerical values can be realized with appropriate software package on the computer. For this purpose, we have created the necessary conditions for the application of the above procedure to find the optimal strategies of the two opposing companies. Formally, this procedure can be shown by the algorithm which consists of the following iterative steps (see [6] for the most details):

**Step 1:** For  $k = 1, 2, \dots, T$  repeat the following steps.

**Step 2:** Compute the  $k$ -th realization of the game's matrix  $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ , and denote such realization as  $A[k]$ .

**Step 3:** If  $\tau = \min_{i,j} a_{ij}[k] < 0$ , then  $A[k] \leftarrow A[k] + |\tau|$ .

**Step 4:** Find the minimum of objective function  $F_1(\mathbf{x})$  under linear constrains  $A[k]^T \cdot \mathbf{x} \geq \mathbf{1}_{n \times 1}$ . Denote the solution of this minimization problem as  $\mathbf{x}^*[k]$  and obtained minimum as  $F_1(\mathbf{x}^*) = F_1^*[k]$ .

**Step 5:** Similarly as above, solve a dual problem, i.e. find the maximum of function  $F_2(\mathbf{y})$  under constrains  $A[k] \cdot \mathbf{y} \leq \mathbf{1}_{m \times 1}$  and denote this solution as  $\mathbf{y}^*[k]$ .

**Step 6:** Compute  $\mathbf{p}[k] = v[k] \cdot \mathbf{x}[k]$  and  $\mathbf{q}[k] = v[k] \cdot \mathbf{y}[k]$ , where  $v^*[k] = F_1^*[k]^{-1}$ .

After that, we can make the statistical analysis of obtained results, i.e. find the empirical distributions of vector sequences  $\mathbf{p}[k]$ ,  $\mathbf{q}[k]$ , and numeric sequence  $v[k]$ . As an estimates of the optimal strategies of the both players and the game's value, we take, usually, theirs mean values, respectively. Software's implementation of the mentioned algorithm is realized by the original authors' procedure written in statistical programming language "R". For this purpose, we used a random numbers generators algorithm to generate the members of matrix sequence  $A[k]$ , as well as the Nelder-Mead's method of constrained optimization, also implemented in R. Using these procedures, after  $T = 100$  simulations of normal distributed random variables  $a_{ij}$ , we obtained the estimated values of optimal strategies  $\mathbf{p}^*$  and  $\mathbf{q}^*$ , as well as estimates of the optimal game's value  $v$ .

This procedure also shows the empirical distributions of realizations of  $\mathbf{p}^*$  and  $\mathbf{q}^*$ , interpreted as realizations of some random variables with the appropriate (unknown) distribution. It gives the empirical distributions (histograms with the appropriate empirical densities functions) of the obtained estimates as a separate graphic file (Fig.3), as well as the summary statistics of obtained results. In this way, the structure of the problem itself, as well as the output results, is much complicated. Because of this, as a fundamental, this raises the following question: How to describe the essence of this procedure, and at the same collect all the outputs obtained from it?

One way of solving this problem, like as in the case of the previous problem, is to connect the R source code, i.e. the procedure itself, with HTML. Creating such, synthetic code is possible only recently, and it is closely related with the works of Xie and some other authors. Namely, they created a whole set of specific, additional R-packages [7-9] whose provide a general purpose tools for dynamic

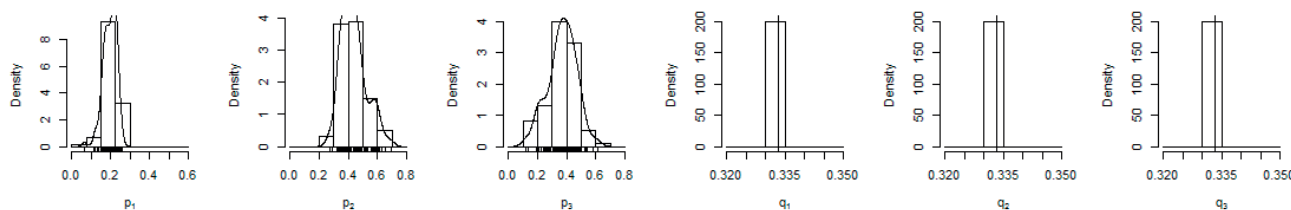
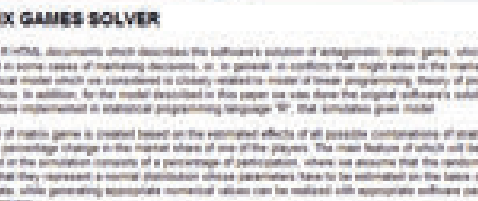


Fig.3. Empirical densities of the optimal strategies generated using "R" source code.

In the following, we describe in details the procedure of creating such output in the case of our source code in R, which we called, for simplicity, *Games*:

- ◆ During the mentioned process, R code can be reformatted by the “formatR”-package so that long lines are automatically wrapped, with indent and spaces being added, and comments being preserved.
- ◆ Finally, the third, “highr”-package provides that syntax highlighting for R source code. Almost all common graphics devices, including those in R-base and add-on, are also built-in in the final, outputted HTML-file with “directly” publishing opportunities (Fig.7).



**MATRIX GAMES SOLVER**

This is an Excel-based software which describes the software's solution of stochastic matrix games, which can be applied in some cases of marketing decisions, or, in general, in conflicts that might arise in the market. A mathematical model which we considered is closely related to model of linear programming, theory of probability and statistics. In addition, for the model described in this paper we also show the original software's solution. It is the procedure implemented in stochastic programming language "R", that simulates game model.

The model of matrix game is created based on the estimated effects of all possible combinations of strategies in various percentage changes in the market shares of two of the players. The main feature of which will be further considered in the simulation concerns the percentage of participation, where we assume that the random variables that they represent a normal distribution whose parameters have to be estimated on the basis of relevant data, while generating appropriate numerical values can be realized with appropriate software package in the computer.

As can be seen, it is assumed that the management of two companies that determine strategies in each of the three possible media: newspaper, radio and television, or otherwise. In this way, we call them a matrix (player) formal 1 x 1, which includes the estimated value of all the efforts, in all possible combinations of strategies with percentage changes in the market share of the company, as well as the estimated value of the standard deviation of market effects.

Since the matrix form of payment in the game (2) whose elements are simulated values of percentage market share of each of them, the model can be transformed into a linear programming model, and as such an appropriate method to solve these programming (LP), after the implementation of appropriate procedures, its simulation and solving (SP) problem, the next step consists in forming the frequency distribution of appropriate strategies, and then for each of the estimated means of the distribution a calculation. Finally, in this way, we select from a given strategies that provide the greatest gains in the game (3). We will continue to deal with these issues in order to develop an original model based on game theory that can be applied to business marketing in marketing and in this way, in both, and management. For the estimation of the model described the original software as logic is evident in operability and great facilities for implementation.

```

1 <html>
2
3 <head>
4 <title> Matrix Game Solver </title>
5 </head>
6
7 <body>
8 <form name="matrix" size="10">
9
10 <div> Matrix Game Solver </div>
11
12
13
14 </div>
15
16
17
18

```

```

Installing...
- requires(linter): linter["name","shel"], srcpath["/usr/bin/"]
loading required packages: linter
warning messages:
package "linter" was built under R version 3.0.1

processing file: shel.shel
..... | 100%
  ordinary test without # code

..... | 100%
label: untested-check-2 (with options)
start of 1
  test.width : run 12
  test.height : run 12

..... | 100%
  ordinary test without # code

..... | 100%
label: untested-check-2 (with options)
start of 1
  test.width : run 12
  test.height : run 12

```

Step 4.

**OPTIMAL ESTIMATED VALUES OF THE MIXED STRATEGIES OF THE BOTH PLAYERS & VALUE OF THE GAME**

As we can see, the estimates of the first player's strategies show some variability in dependence on the estimated values of normally distributed random variables  $\alpha_j$  in matrix  $A(j)$ . On the other hand, it is obviously that estimated values of the second player's optimal strategies are uniformly distributed, i.e. all of them have the same equal "probability of success".

For the optimal strategies and the optimal game's value we took the means of these series to estimate optimal values, i.e. percentage amount of funds that each company should invest in proper firm advertisements. The optimal strategy of the first firm (1. PLAYER) can be expressed as vector  $\pi^1 = (\pi_1^1, \pi_2^1, \pi_3^1)$  which components represent the percentage amount of funds that the company needs to invest, respectively, in advertising in newspapers, on radio and television. On the other hand the optimal strategy of the 2. PLAYER

This paper describes only few of the lots of possible applications of the ASP technologies in solving econometric



problems. Most of these problems, by their characteristics, belong to the areas of (linear or nonlinear) programming, and they are closely “directed” to computer-aided solvers. For these purposes, ASP technologies provide the great opportunities which are primarily reflected in connecting (often a very complex) programming procedures to the Internet, i.e. the appropriate WEB environments. One of the most features of ASP pages is their easy connectivity to databases (MS SQL, Access, Oracle, or any database that supports the ODBC standard). Dynamic data updating from databases to HTML pages opens up a variety of new advanced features for usage the ASP technology in econometrics. First of all, it allows a very fast and efficient work with a large number of data (time series, for example). Finally, ASP technology represents, in some way, a unique scripting language that allows us “free choice” of the syntax in which we want to make the source code. In this way, different approaches to building active WEB-solvers are enabled.

## REFERENCES

- [1] K. Binmore, “Game theory - A very short introduction”. Oxford University Press Inc, New York, 2007.
- [2] M. Božinović, V. Stojanović, “Mathematical methods and models in economy of enterprises” (in Serbian). Leposavić: High School of Economy, 2006.
- [3] M. Božinović, V. Stojanović, “The appliance of the games theory in solution of the ecological conflict” (in Serbian). Proceeding by Conference SYM-OP-IS 2007, pp. 27-30.
- [4] F. Carmichael, “A guide to game theory”. Pearson Education Limited, Harlow, 2005.
- [5] I. Kartelo, “Visual Basic and ASP” (in Croatian). E92, Split, 2003.
- [6] V. Stojanović, M. Božinović, N. Petković, “Software implementation of the model of games theory in marketing decisions”. Proceeding by Conference MIT 2013, pp. 183-190.
- [7] Y. Xie, “Format R Code Automatically”. R package version 0.10, <http://CRAN.R-project.org/package=formatR>, 2013.
- [8] Y. Xie, Y. Qiu., “Syntax highlighting for R”. R package version 0.3, <http://CRAN.R-project.org/package=highr>, 2013.
- [9] Y. Xie et al., “A general-purpose package for dynamic report generation in R”. R package version 1.5, <http://CRAN.R-project.org/package=knitr>, 2013.





## NEGOTIATION GOES HIGH TECH: CAN YOU NEGOTIATE WITH A MACHINE?

**Gordana Dobrijević, Jelena Đorđević Boljanović**

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

Negotiation is one of the basic forms of interpersonal communication. Because of negotiating parties' cognitive biases and limited capacity for information processing, the negotiation outcomes are sometimes far from optimal. This led to the development of various negotiation support systems and automated agents, which help human negotiators reach better outcomes. In this article, we review some of the most common systems used for electronic negotiations.

### Key words:

negotiation,  
electronic negotiation,  
negotiation support system,  
automated negotiating agent,  
negotiation subprocesses.

## INTRODUCTION

Negotiation is a process by which two or more parties (individuals or groups) try to resolve their conflicting interests. It happens for several reasons: 1) to distribute or share some limited resource, such as money or time; 2) to make something new that neither party would be able to do on their own; and 3) to solve a problem or a conflict between the parties [1]. Negotiation is one of the basic forms of interpersonal communication, and we sometimes engage in it even if we are not aware of it. It is an interactive communication process that takes place whenever we want something from others, or other people want something from us. Apart from communication, decision-making is another major aspect of every negotiation process. The parties have to collect and process information to decide on offers and alternatives.

During the negotiation process itself, some other psychological and sociological subprocesses take place, which we do not always recognize as such. They influence the behaviour of the negotiators, their choice of negotiation strategies and tactics, the negotiation outcome and negotiators' satisfaction with it, as well as mutual relationship during this particular negotiation and all future interactions. Those subprocesses are perception, cognition, power, influence, emotion, ethics, and communication [1]. We shall briefly point out their most important adverse effects on negotiation.

All our social interactions depend on our perception of the world around us. In any negotiation, negotiator's personal experiences can create biases and errors in perception, e.g. stereotyping, halo effect, and selective perception. Framing is another critical issue – it means that two or more people involved in the same situation can see it in different ways. In every negotiation, frames create what the parties establish as the most important issues and how they talk and feel about them.

There are also various cognitive biases that can decrease negotiator's performance: irrational escalation of commitment, anchoring, self-serving bias, reactive devaluation, the availability of information, the winner's curse, to mention just some of them. These biases lead to systematic errors in decision making.

Negotiation process can generate both positive and negative emotions and moods due to various reasons. Sometimes, even emotions created by some random events, which have nothing to do with the actual negotiation can influence the whole process.

All negotiators want to have power and influence. They can help us get what we want from the other party. While power is the capacity to change others' attitudes and behaviours, influence includes actual tactics and actions we undertake in order to modify their behaviours or attitudes [2]. Sometimes this want for power and the wish to get what we want from negotiations leads negotiators towards ethically ambiguous tactics, although, in the



long run, they result in ruined reputation and decreased negotiator performance.

Last but not least, there are three important problems in communication: 1) negotiators may not be talking to each other; instead, they are trying to impress third parties or their own constituencies; 2) negotiators sometimes don't pay enough attention to what the other side is saying; instead, they are thinking about what they are going to say; 3) negotiators may misunderstand each other due to different languages, dialects or nonverbal communication [3].

Because of this human factor (especially cognitive biases and limited capacity for information processing), the negotiation outcomes are sometimes far from optimal. This led to the development of various negotiation support systems (NSS) and negotiating agents, which help human negotiators reach better outcomes.

## ELECTRONIC NEGOTIATION

Electronic negotiation is a process of conflict management administered on the Internet and supported with software. It can support simple everyday communication between the parties using e-mail or chat, or implement tools for complex multimedia interactions, such as e-markets. Today's software is made to support e-negotiations and online dispute resolution, using many of the methods and models dating from the seventies [4]. Internet's potential for supporting some or all negotiation activities has considerably enabled the manufacturing partners to reduce production costs and time [5].

We shall analyse several ways of using information technology in negotiation, starting with the simplest one – using e-mail to conduct negotiation.

## NEGOTIATING VIA E-MAIL

E-mail is increasingly used as a communication tool in negotiations, being a cost-effective way of reaching people from other parts of the world. It is the simplest form of e-negotiations, used for exchanging offers and counteroffers. There are considerable differences between e-mails and other communication media if used in negotiation, and some serious drawbacks of this form of communication. For the majority of people, Internet is still perceived as an informal communication medium, so that even in a formal business communication they use informal discourse, without paying enough attention to grammar and orthography. Internet also provides a sense of anonymity, so that people often say things they would never say during a direct face-to-face communication. For example, they become more hostile, give ultimatums, start conflicts, etc. [1]. One piece of research has shown that people normally cooperate more and reach better outcomes if they establish some more personal contact before e-mail negotiations by phone or face-to-face [6].

The results of one recent study show similar effects of online negotiation teaching. New technologies have enabled teachers to have their courses online. This piece of

research compares the traditional and virtual courses, and it shows that online students lack interaction with their teacher and classmates [7].

## NEGOTIATION SUPPORT SYSTEMS

Internet enabled the use of decision and negotiation support systems (DSS and NSS). They were developed to give support to individual negotiators, or to assist situations involving two or more negotiators [8]. Negotiation support systems are designed to help human negotiators during various phases of the negotiation process, e.g. understanding the issue(s) of negotiation, assigning preferences for negotiable issues and alternatives, and setting the reservation price before the actual negotiation takes place [9]. Although they are supported by the NSSs, human negotiators still direct the whole negotiation process [10].

There are some online NSSs, open for public use, for example INSPIRE, Smartsettle and ExpertNegotiator.

- ♦ INSPIRE [11] was developed for teaching and research at Carleton University, Canada. It can be used for determination of preferences, evaluation of offers, communication management, graphical demonstration of the negotiation's progress, post-agreement analysis, etc. It can be used as a game, as a decision support system, a negotiation simulator, a negotiation support system, and a research and training tool. It is also a valuable tool during all three phases of negotiation: preparation, the actual negotiation (exchange of offers and counteroffers, including concessions), and the post-settlement period.
- ♦ Smartsettle [12] is used for conflict management and prevention within family and small business, helping the parties reach a settlement out of court. It can be used online or in combination with face-to-face meetings. If negotiators are not able to meet, they can negotiate asynchronously. In the process of blind bidding, parties keep their preferences private. If there is an overlap, the agreement is pronounced, so that the endless bargaining can be eliminated from the process.
- ♦ ExpertNegotiator [13] is based on the collective experience and best practices of many famous negotiators. It includes five tools:
  - a strategic planning tool, with templates that allow negotiators to make a negotiation plan in ten minutes,
  - the Five golden rules method (a strategic approach developed by Marty Latz, a famous negotiation expert) which includes gaining information, maximizing leverage, fair criteria, choosing the most effective offer, and controlling the agenda,
  - a counterpart intelligence bank, where users keep all information about the other party's reputation and strategies;
  - the ExpertAdvice centre, where users can find professional negotiation guidance and research; and



- a negotiation best practice management system, where users create deal-specific templates for different types of negotiations.

NSSs develop all possible alternatives based on the inputs of all parties, thus fixing the impulse to end negotiations prematurely, with the first satisfactory solution. They also eliminate irrational behaviour of human negotiators [14]. Research has shown that NSSs increase preferred negotiation outcomes, bring about higher joint gains and more balanced agreements, and reduce negotiation time [15].

## AUTOMATED NEGOTIATION AGENTS

With the growth of global e-business, there are growing possibilities for the use of software agents in negotiation with humans. Fully automated agents can conduct negotiations on behalf of human decision makers. They give some benefits to the e-market, such as better outcomes, fewer problems connected to social and emotional conflicts, and reduced costs due to less required work performed by humans [10].

During negotiation, each party has their desires and preferences (many times not telling about them to the other party). Those preferences are often in conflict, so that negotiators need to make concessions and to cooperate in order to reach an agreement. That is where automated negotiation agents come in handy, with some important benefits: 1) they can relieve the effort of the negotiators during the process; 2) they can help less experienced negotiators with the negotiation process, which can sometimes be complicated, 3) they can completely replace human negotiators, and 4) they can serve as a training instrument before the actual process takes place [16].

The designers of negotiation agents have to take into consideration the negotiation environment, *i.e.* how many parties there are (two or more), the time frame (only once or repeatedly), and the issues (how many attributes for each issue). The information model dictates what is known to each agent, whether they have complete information and know each other's preferences or not [16]. In an experiment of human-agent negotiation conducted by Vahidov and Kersten [17], in most cases human negotiators were not able to guess whether they were negotiating with a human or a machine. That was because agents were able to use a complex concession pattern – first they competed, then collaborated.

Lin and Kraus [16] give a thorough review of the current state-of-the-art automated agents for negotiating with humans, beginning with the simple ones:

- ♦ The Diplomat Agent, developed over twenty years ago by Kraus and Lehmann. The agent plays the Diplomacy game with the goal to win. The game includes several sessions of multi-issue negotiations, where players may exchange misleading information. Commitments can be broken, so that the issue of trust is also important. It has five different modules, where different personality traits can be implemented. The agent tries to estimate the other party's personality, thus predicting whether or not the other party will keep their promises.
- ♦ The OutONA Agent, developed by Byde. It can be used for multiple negotiators between buyers and sellers over the quantity and price of some product. Each offer is directed at only one player on the other side and is kept private. In each round, players can make / accept new offers or end the negotiations. This agent allows commitments to be made without keeping them, as in negotiations between humans.
- ♦ The Cliff-Edge Agent was developed by Katz and Kraus. It uses the reinforcement learning algorithm that combines virtual learning with reinforcement learning. The results of the earlier encounters are kept in the database for future reference. If an offer is rejected during a present encounter, then the following time the proposer will make a higher offer. The automated agents generally have higher payoff than humans.
- ♦ The Colored-Trails Agent, developed by Ficici and Pfeffer, used in playing the Colored Trails game. Agents negotiate with each other in order to obtain chips. They are given the results from the earlier human-human interactions, and later they perform similarly to humans.
- ♦ The Guessing Heuristic Agent, developed by Jonker, Robu and Treur. It can be used in bilateral multi-issue and multi-attribute negotiation, where the parties have incomplete information. It uses a guessing heuristic, which tries to predict the other party's preferences based on their offers' history. This agent is used as a substitute for the human negotiator, who only sets the preferences parameters in the beginning.
- ♦ The QOAgent can negotiate with humans in bilateral negotiations with incomplete information. Costs are given to each negotiator, so that they can gain or lose credit over time. Negotiators don't disclose their preferences, but the opponents can predict them based on their previous offers.
- ♦ The Virtual Human Agent can be used not only in negotiation, but also in developing interpersonal skills, such as leadership and cultural awareness. It is based on Soar Cognitive Architecture. Agent chooses *e.g.* when to act aggressively or how much to trust the opponent.

There are many changes in open commerce environments, so that automated negotiation systems should be designed as adaptable to those changes. According to Resinas, Fernandez, and Corchuleo [18], the automated systems should be able to support multiple negotiation protocols, negotiate the negotiation protocol, support multiple decision-making algorithms, multiple agreement models, and multiple preferences models, as well as allow for user preferences about negotiation processes. Due to limited information about the parties with which they negotiate, they should be able to manage different types of knowledge about the other party, gather information from different sources, and build analysis-based models of parties.





Negotiating agents are normally built from scratch, which obviously limits their potential in practical applications. There have been different methodologies for agent-oriented software engineering, e.g. Gaia [19], MESSAGE [20], and Aspects [21]. A recently developed model for the design of negotiating agents is KEMNAD (A Knowledge Engineering Methodology for Negotiating Agent Development) [22]. It consists of a generic knowledge model of the main task and various standardized templates that are reusable models of the main task model. Combining different templates can create different negotiation models.

According to Rahwan, Sonenberg, Jennings, and McBurney [23], one of the major problems in making negotiating agents is the design of negotiation strategy, which determines the behaviour of the negotiation agent. Researchers initially used the classical game theory to design strategies used by negotiation agents. The practical experience has shown that the results of the game theory are only valid if we assume that both parties are perfectly rational. In practical applications, agents can be malicious, whimsical, or just badly coded, so that their behaviour has not shown perfect economic rationality. That is why agent designers started using heuristic methods. They are rules of thumb based on empirical testing and evaluation, which produce satisfactory outcomes (not the best ones).

One of the solutions for automated electronic negotiation is STRATUM [23], a methodology for designing strategies for negotiating agents. It acts as a link between theoretical studies and software engineering of applications used in negotiation, enabling the analysis of the negotiation environment. It designs strategies based on agent capabilities, sufficiently general to be used in different negotiation situations. Apart from heuristic models, there are some other models for the design of negotiation strategies: generic algorithms, Bayesian models, and estimation algorithms for multi-issue trade-offs [10].

## CHALLENGES OF ELECTRONIC NEGOTIATION

There are several important challenges of electronic negotiation. Firstly, automated agents that negotiate with humans must be able to negotiate in an environment where both parties have limited information and bounded rationality. It is necessary for automated agents to have two independent mechanisms. The first one is a decision-making mechanism, which is in charge of creating and accepting/rejecting offers. The problem is not making decisions *per se*, but taking into consideration environmental and social factors that make human behaviour. Another challenge for an agent is to generalize its behaviour, so that it can be used in any setting, to be a “general” negotiator. Building trust is another possible problem. It is well known that successful negotiations are based on trust, which in turn is based on mutual relationship. This is why some of the agents allow cheap-talk and unenforceable agreements [16].

When conducting electronic negotiations, there is a risk of disclosing more data than we want. If we send files to the other party, some confidential information in the form of metadata can also be sent inadvertently. Negotiators have to be very careful and to eliminate all the meta-

data from the documents before sending them to other parties [24].

And finally, non-existing nonverbal communication sometimes makes it hard for negotiators to discern the tone that the sender wanted to convey. We have already mentioned that due to the lack of human contact and the sense of anonymity negotiators tend to become more aggressive and give ultimatums more often in electronic negotiations.

## CONCLUSION

Although the basis of every negotiation is interpersonal communication between people, negotiation is increasingly becoming supported by high technology. Among some other factors, cognitive biases and limited capacity of negotiators often bring about less than optimal outcomes. There are various negotiation support systems and automated negotiating agents that can help human negotiators achieve better results and spend less time and effort on the negotiation process. In this article we presented some of those systems and agents, briefly analysing some of their characteristics, strengths and weaknesses.

## REFERENCES

- [1] R.J. Lewicki, D.M. Saunders, and B. Barry, *Negotiation*, international edition. Singapore: McGraw-Hill, 2010.
- [2] G. Dobrijevic, M. Stanisic, and B. Masic, “Sources of negotiation power: An exploratory study”, *The South African Journal Of Business Management*, vol. 42 No 2, pp. 35-41, 2011.
- [3] R. Fisher, W. Ury, B. Patton, *Getting to Yes – Negotiating an agreement without giving in*, third edition. London: Random House Business Books, 2012.
- [4] G.E. Kersten and H. Lai, *Electronic negotiations: Foundations, systems and processes*, INR05/09, 2005. InterNeg Research Center, John Molson School of Business, Concordia University. Available from <http://interneg.concordia.ca/index.php?id=paper>, accessed February 1, 2014.
- [5] F. Zandi, M. Tavana, “A fuzzy e-negotiation support system for inter-firm collaborative product development”, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 25, No. 8, pp. 671-688, 2012.
- [6] B.C. Craver, “Conducting electronic negotiations”, *The Negotiator Magazine*, 2007, Available from: [http://www.negotiator-magazine.com/article379\\_1.html](http://www.negotiator-magazine.com/article379_1.html), accessed January 25, 2014.
- [7] J.D. Parlamis, L.D. Mitchell, “Teaching negotiations in the new millennium: Evidence-based recommendations for online course delivery. *Negotiation Journal*, vol. 30 No. 1, p93-113, Jan2014. DOI: 10.1111/nej.12047
- [8] G.E. Kersten, “The science and engineering of e-negotiation: An introduction” in Ralph H. Sprague Jr. (ed.). *Proceedings of the Thirty-Sixth Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press. Available from: <http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/hicss/2003/1874/01/187410027a.pdf>, accessed February 10, 2014.





- [9] G. Kersten, G. Lo, Negotiation support systems and software agents in e-business negotiations, The First International Conference on Electronic Business, Hong Kong, December 19-21, 2001. Available from InterNeg Research Center, John Molson School of Business, Concordia University <http://interneg.concordia.ca/index.php?id=paper>, accessed February 13, 2014.
- [10] Y. Yang, S. Singhal, Y. Xu, "Alternate strategies for win-win seeking agent in agent-human negotiations", *Journal of Management Information Systems* [serial online], vol. 29, No.3, pp. 223-256, Winter 2012. Available from: Business Source Premier, Ipswich, MA, accessed January 31, 2014.
- [11] <http://invite.concordia.ca/inspire/>
- [12] <http://www.smartsettle.com/home/products/smartsettle-one/>
- [13] <http://www.expertnegotiator.com/>
- [14] J. Lim, Y. Yin Ping, "Exploring computer-based multilingual negotiation support for English-Chinese dyads: Can we negotiate in our native languages?", *Behaviour & Information Technology* [serial online], vol. 27, No. 2, pp.139-151, March 2008. Available from: Business Source Premier, Ipswich, MA, accessed February 11, 2014.
- [15] L. Kun Chang, K. Soon Jae, "The influence of causality on negotiation support systems", *Journal of Computer Information Systems* [serial online], vol. 50, No. 4, pp. 39-49, Summer 2010. Available from: Business Source Premier, Ipswich, MA, accessed February 12, 2014.
- [16] R. Lin, S. Kraus, "Can automated agents proficiently negotiate with humans?" *Communications of the ACM* [serial online], vol. 53, No. 1, pp.78-88, January 2010. Available from: Business Source Premier, Ipswich, MA, accessed January 31, 2014. doi:10.1145/1629175.1629199
- [17] R. Vahidov, G.E. Kersten, "Design of software agent-populated electronic negotiation system and evaluation of human-to-agent negotiations", *InterNeg Research Papers INR09/12*, 2012. InterNeg Research Center, John Molson School of Business, Concordia University. Available from <http://interneg.concordia.ca/index.php?id=paper>, accessed February 15, 2014.
- [18] M. Resinas, P. Fernandez, R. Corchuelo, "Automatic service agreement negotiators in open commerce environments", *International Journal of Electronic Commerce*, Spring 2010, Vol. 14, No. 3, pp. 93-128.
- [19] M. Wooldridge, N.R. Jennings, and D. Kinny, "The Gaia methodology for agent-oriented analysis and design", *Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, vol. 3, No.3, pp. 285-312, 2000.
- [20] G. Caire, F. Leal, P. Chainho, R. Evans, F. Garijo, J. Gomez, J. Pavon, P. Kearney, J. Stark, and P. Massonet, "Agent oriented analysis using MESSAGE/UML", in *Proceedings of the Second International Workshop on Agent-Oriented Software Engineering*, Montreal, Canada, pp. 101-108, 2001.
- [21] M. Cossentino and, N. Gaud, V. Hilaire, S. Galland, and A. Koukam, "Aspecs: An agent-oriented software process for engineering complex systems", *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, vol. 20, No. 2, pp.260-304, 2010.
- [22] X. Luo, C. Miao, N. Jennings, M. He, Z. Shen, and M. Zhang, "KEMNAD: A knowledge engineering methodology for negotiating agent development", *Computational Intelligence* vol. 28, No. 1, pp. 51-105, February 2012,
- [23] I. Rahwan, L. Sonenberg, N. Jennings, P. McBurney, "STRATUM: A methodology for designing heuristic agent negotiation", *Applied Artificial Intelligence*, vol. 21 Issue 6, pp. 489-527, 2007, DOI 10.1080/08839510701408971
- [24] LAWPRO Magazine "The Many Faces of Fraud", June 2004, available at [www.lawpro.ca/magazinearchives](http://www.lawpro.ca/magazinearchives), accessed February 12, 2014.



## SPORT I MASOVNE KOMUNIKACIJE

**Radovan Ilić, Maja Sobek**

Visoka sportska i zdravstvena škola Beograd

### Abstract:

Savremeno društvo karakteriše internacionalizacija i globalizacija, čija je osnova snažan razvoj informacionih tehnologija, telokomunikacija i transporta. To je, takođe i društvo masovnih komunikacija u kojim egzistira i razvija se sport.

Za razliku od personalnih komunikacija, masovne komunikacije podrazumevaju moderne tehnologije na području TV-a, radija, štampe, Interneta i sl. One omogućavaju prenos, širenje i distribuciju informacija vazanih za sportske manifestacije. Navedeni mediji utiču na sport, ali i sportski događaji kao masovna pojava su pod punom medijskom pažnjom. Internet kao veoma moćan komunikacioni medij, našao je svoju primenu i u oblasti sporta. Ta moć se najviše bazira na pružanju sadržaja i relevantnih informacija o dešavanjima u sportu.

### Key words:

sport,  
masovne komunikacije,  
internet,  
sportske organizacije,  
mediji.

## UVOD

Struktura izrade članka na temu „Sport i masovne komunikacije“ determinisana je kako samim naslovom, tako i opravdanošću istraživanja međuzavisnosti i uslovljenosti između sporta i masovnih komunikacija u savremenom svetu. Naime, i pored izražene interdisciplinarnosti problema koji se obrađuje, naglasak je ipak na funkcionisanje sporta i masovnih komunikacija u informatičkoj eri. Polazeći od toga, predmet ovog članka obuhvata tri grupe pitanja, i to: (1) Pojam sporta, (2) Masovne komunikacije i (3) Masovne komunikacije u sportskim organizacijama.

Cilj istraživanja teme „Sport i masovne komunikacije“ je da se pojmovno odrede sport i masovne komunikacije, da se izvrši analiza postojećih odnosa sporta i masovnih komunikacija, kao i da se pri tome otkriju bitne veze i suština odnosa između ova dva sistema, te da se istovremeno teorijski razrade njihove međusobne interakcije uslovljenosti i povezanosti.

Sport, kao društveni fenomen svetskih razmera, doživljava svoju ekspanziju u drugoj polovini 20. i početkom 21. veka.

Sportski događaji su poprimili masovna obeležja. Sport postaje svojevrsni spektakl, pa čak i ritual. Sportski doživljaj je nešto što ljudi dele sa drugovima, prijateljima, saradnicima i partnerima.

Sport, kao i svaka masovna pojava, je pod punom medijskom pažnjom. TV ekran kao „globalni stadion“, radio, štampa, internet, sportske publikacije i ostali mediji, doprineli su formiranju ogromnog sportskog auditorija, koji posredno prati sportske događaje. Taj masovni auditorijum je potencijalno tržište za veliki broj proizvoda i usluga, naročito onih koji su vezani za sport.

TV kuće, kao kupci prva prenosa sportskih događaja, samo su posrednici između sportskog auditorijuma i biznis kompanija.

Dakle, bez masovnog auditorijuma ne bi bilo sportskog tržišta, a samim tim ni masovnih komunikacija u oblasti sporta.

## POJAM SPORTA

Sam pojam sporta nije lako definisati. Njegova definicija, za svakoga, predstavlja kompleksan izazov. Sport na engleskom i francuskom jeziku znači: igra, zabava, zabavljati se, igrati se. Potiče od latinske reči „disportare“ što znači raznositi. Na novolatinskom „disportus“ znači, takođe raznošenje. U 14. veku pojavljuje se kao „disport“ ili „desport“ sa značenjem: zabava, igra [9, str.3]. U navedenom značenju izraz sport je doživeo univerzalno prihvatanje širom sveta.



U domaćoj i stranoj literaturi postoje brojne definicije sporta kao višeznačnog društvenog fenomena. Većina autora se slaže da, posmatrano u užem smislu, sport predstavlja svaku ljudsku aktivnost u kojoj se susreću akteri (učesnici) s jedne strane i publika (navijači, posmatrači) s druge strane i gde se mere rezultati.

Za razliku od ovog užeg pristupa, u širem smislu pod sportom se podrazumeva i rekreacija, relaksacija, zabava, razonoda, kao njegovi netakmičarski aspekti.

U pokušaju da definiše sport, kao masovnu pojavu Lazarvić, LJ. ističe: Sport je oblast koja omogućava pojedincima da aktiviraju svoje fizičke potencijale, svoje lične i društveno korisne vrednosti, sa ciljem da se zadovolje više potrebe, a to znači da se aktiviraju i prošire opšti i specifični kapaciteti inherentni u njemu i naučni tokovi razvoja [4, str.19].

Obzirom da je sport složen fenomen, navedene definicije ne mogu pojedinačno obuhvatiti sve dimenzije sporta. Međutim, ono što, svakako, proizilazi iz tih definicija, jeste viđenje sporta kao takmičenja. Teorija i praksa iz oblasti sporta potvrđuju da bi on bez takmičenja kao njegove biti izgubio osnovni smisao.

Sport je, takođe, i igra i to onaj njegov izraz gde je, rezultat, za razliku od takmičenja, manje važan.

Poznato je da je sport, prvenstveno, društveni fenomen, te da sve društvene formacije ili sistemi direktno utiču na njegov razvoj, pa samim tim, i njegovu poziciju u društvu. Različita društva kreiraju sisteme vrednosti na sopstveni način, što direktno utiče i na mesto i status sporta u tim društvima.

U savremenom društvu sport, kao društveni fenomen, ima drugačiju ulogu i značaj i u direktnoj je i stalnoj vezi sa masovnim komunikacijama.

Savremena društva su, nesumljivo, svesna velikog značaja sporta, pa u zavisnosti od nivoa ekonomskog ali i celokupnog razvoja, nastoje obezbediti neophodne pretpostavke kako bi se zadovoljile sportske potrebe članova.

Na osnovu svakodnevnih zbivanja u sportu i oko sporta, opredeljivanja ljudi za različite forme učestvovanja u sportskim aktivnostima, ponašanja, karakterističnih za savremene sportske klubove, organizacije i njihove istaknute članove, aktiviste i rukovodioce, moguće je zaključiti da postoji opšta saglasnost u oceni da je sport potreban, da ima ili može imati značajnu ulogu u životu svakog pojedinca, svih društvenih grupa i društva u celini [6, str. 12].

Stepen uključenosti pojedinaca u pojedine sportove, postignuti takmičarski rezultati, popularnost, lokalni, nacionalni ili vaspitni značaj, interes biznisa i medija – determinante su posebnih oblika i strukture sporta. U tom smislu se mogu analizirati sledeći oblici sporta: [1, str.10 i 11].

- ♦ Rekreativni sport – karakteriše postojanje redovnog programa vežbanja i takmičenja u cilju očuvanja zdravlja i fizičke spremnosti;
- ♦ Školski sport – temelji se na osmišljenoj selekciji, treninzima prilagođenim uzrastu i sistemu takmičenja, a svakom sportisti omogućava ispoljavanje sopstvenog potencijala;
- ♦ Amaterski sport – oblik sporta u kome sportisti pojedinci, stižu društvenu afirmaciju, ostvaruju neku

dopunsku zaradu, te na taj način čuvaju svoje mentalno i fizičko zdravlje;

- ♦ Sport invalida – odlikuje okupljanje pojedinaca sa fizičkim ili senzornim smetnjama ili oštećenjima, u cilju telesne i mentalne rehabilitacije, kao i učešće na organizovanim takmičenjima;
- ♦ Profesionalni sport okuplja profesionalne trenere, menadžere i ostalo osoblje koji su plaćeni za aktivno bavljenje sportom i kojima je sport osnovno zanimanje. U ovom vidu sporta dominiraju prestižno – takmičarski elementi i kroz sportske rezultate se verifikuje vrednost pojedinaca ili ekipa na sportskom tržištu. Profesionalni sport je oblast koja je veoma interesantna za organizacije iz područja biznisa, čije je angažovanje u sportu motivisano profitom. Profesionalne sportske organizacije imaju zadatak da kreiraju sportsku ponudu, te na taj način nastoje da izađu u susret potrebama ljudi za zabavom, razonodom i užitkom.

Fenomeni i pojmovni oblici savremenog sporta su široki i zahtevaju svestranu analizu - psihološku, ekonomsku, medicinsku, etičku, kao i veoma značajnu sociološku analizu. Sport uzima u obzir kontekstualnu ravan, način života i kulturne obrasce. Sport je dobrovoljna aktivnost čija je dominantna fizičko jačanje kroz trening (rad) a odvija se kroz takmičarsku aktivnost koja je obuhvaćena pravilima i specifičnim institucijama, s mogućnošću preobražaja u profesionalan sport. [3, str.12 i 13].

U svojoj knjizi „Sport i mediji“ Dragan Koković sublimira različita mišljenja o sportu i ističe da je on: (1) slučaj igre, (2) institucionalizovana igra, (3) društvena institucija i (4) oblik društvenosti [3, 13].

U ovom slučaju se sport posmatra samo sa aspekta sociologije. Međutim, ovaj članak se zalaže za ideju stvaranja srećnog spoja između sporta i masovnih komunikacija.

## MASOVNE KOMUNIKACIJE

Pod masovnim komunikacijama podrazumeva se organizovano i institucionalizovano prenošenje svih oblika informacija pomoću sredstava komunikacije. Zbog moći informacije, na formiranje javnog mnjenja i učešća velikog broja korisnika u željenom pravcu, smatra se da sredstva masovne komunikacije imaju ogromnu snagu koju kontrolišu određeni centri moći. Zbog toga se preduzimaju određene mere kontrole i usmeravanja mas-medija formiranjem posebnih javnih servisa koji imaju manje propagande, a više opšte obrazovnu i civilizacijsku ulogu.

Masovna komunikacija obuhvata veliki broj ljudi koji učestvuju u razgovoru i prenošenju informacija.

U sredstva masovne komunikacije ubrajamo: film, televiziju, radio, štampu, literaturu, reklame različitih sadržaja i druga sredstva masovne komunikacije. Ovaj pojam se može proširiti još i na kompakt-diskove, DVD, video trake, i dr.

Korišćenje sredstava masovne komunikacije u sportu ima za cilj zadovoljavanje potrebe čoveka da bude obavešten o značajnim događajima u svim oblicima sporta.



Od valjane komunikacije zavisi brzina reagovanja i učinak svake grupe ili svakog pojedinca u svakoj, pa i sportskoj organizaciji. Pouzdanost komunikacije doprinosi većoj efikasnosti i efektivnosti sportske organizacije.

Osnovna karakteristika komunikacije je dovođenje informacije do članova sportske organizacije. Druga važna crta komunikacije je dostizanje uzajamnog razumevanja. Informacija dobija na značaju tek kada ljudi budu saglasni šta ona, ustvari, znači. Poruka prenetu komunikacijom treba da ima isto značenje za sve pojedince, bez obzira na to da li o njenoj ispravnosti svi imaju jednako mišljenje. Komunikacija je vođenje informacija od jednog do drugog čoveka ili od jedne do druge grupe ljudi sa ciljem da se postigne uzajamno razumevanje, koje dozvoljava donošenje pravovremenog rešenja, odluke ili realizacije zadataka.

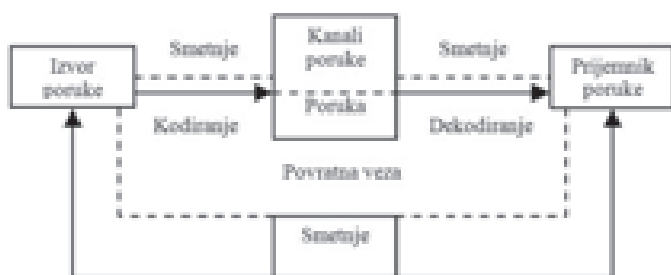
Komuniciranje u sportu može biti direktno i indirektno. Pod direktnom komunikacijom u sportu podrazumevaju se komunikacija govorom i slušanjem, tj. putem opažanja. Komuniciranje verbalnim kanalima je najzastupljenije u sportu.

Savremeni sport zahteva i indirektno komuniciranje među sportskim akterima, i to putem raznih tehničkih pomagala, kao što su: kompjuter, internet, video konferencije, telekomunikacije, mobilna telefonija, film, TV, video i dr. U indirektnu komunikaciju spadaju još i pisani materijali, kao što su: plan treninga, izveštaji, ostali planovi idr.

Komunikacija u sportu podrazumeva: (1) komunikacije unutar sportske organizacije i (2) komunikacije sportske organizacije sa spoljnim okruženjem.

Komunikacija u sportskoj organizaciji mora da ispuni nekoliko značajnih funkcija, kao što su: (1) prenosi informaciju na sve članve sportske organizacije, (2) motiviše članove organizacije, (3) kontroliše i koordinira napore različitih grupa i pojedinaca u organizaciji i (4) otklanja destruktivne konflikte [9, str.602].

Komunikacija je prenos razmene simbola i drugih znakova. U savremenoj literaturi nailazimo na sedam ključnih elemenata u procesu komunikacije, koji predstavljaju faze tog procesa, a to su: (1) izvor poruke (otpremnik, odašiljač); (2) prijemnik poruke (primalac); (3) poruka (saopštenje, informacija); (4) kodiranje (šifrovanje); (5) dekodiranje (dešifrovanje), (6) komunikacijski kanali i (7) povratna veza, što je prikazano na ilustraciji br. 1 [8, str.487].



Ilustracija br. 1: Kako funkcioniše proces komunikacije

**Izvor poruke.** Izvor je mesto gde nastaje komunikacija, i to stvaranjem poruke, informacije ili saopštenja. Izvor, otpremnik ili odašiljač poruke ima potrebu da pošalje informaciju pojedincu, grupi ljudi ili celoj organizaciji kako

bi na taj način obezbedio izvršenje jedne od četiri pomenute funkcije komunikacije.

**Prijemnik.** Prijemnik ili primaoc poruke je auditorijum koji se pojavljuje u ulozi cilja poruke. Još jednostavnije rečeno, primalac poruke je pojedinac ili grupa ljudi na koju su usmereni komunikacijski napor.

**Poruka.** Poruka je, ustvari, konkretna ideja koja se obraćanjem saopštava nekome kome je unapred namenjena i naznačena. Radi se o informaciji koja je za poručioaca toliko važna da bi morala doći do drugih ljudi.

**Kodiranje.** Kodiranje (šifrovanje) je ideja koju kodira izvor poruke, u obliku reči, slike, crteža i drugih simbola koje predaju otpremnici a primaju prijemnici poruke. Kodirana ideja treba da bude razumljiva primaocu. Da bi poruka bila efikasna, pošiljalac je dužan da je stavi u razumljiv oblik, bez mnogo suvišnih reči, kako bi motivisala i mobilisala ljude na akciju.

**Dekodiranje.** Za razliku od kodiranja koje predstavlja ideju koju kodira izvor poruke dekodiranje (dešifriranje) je proces raspoznavanja znakova i simbola predate, primljene i shvaćene poruke. Dekodiranje je, ustvari, interpretacija ili pokušaj osmišljavanja saopštenja, dobijenog od pošiljaoca.

**Komunikacioni kanali.** Komunikacioni kanali ili kako se još nazivaju kanali poruke predstavljaju put kojim izvor poruke odašilje poruku i predaje je primaocu, odnosno prijemniku. Utvrđivanje tokova komunikacijskih kanala je od velikog značaja za sport. Oni mogu biti vertikalni i horizontalni. Vertikalni kanali mogu biti silazni i uzlazni. Silazni tokovi idu od top menadžmenta ka nižim nivoima organizacije.

Menadžeri koriste kanale koji se kreću na dole da bi slali poruke članovima sportske organizacije. Članovi sportske organizacije koriste kanale koji se kreću na gore da bi slali poruke supervizorima. Horizontalni kanali se koriste za komunikaciju između odeljenja i odseka, kao i sa drugim institucijama, organizacijama i pojedinim stejkholderima, koji predstavljaju sponzore, donatore, klijente, primaoca sportskih usluga i potrošače sportskih proizvoda [9, str.607].

**Povratna veza.** Povratna veza (*feed back*) je odziv (odjek), tj. proces u kojem reakcija prijemnika informiše izvor poruke o kvalitetu dobijene poruke. Istovremeno povratna veza je mera efikasnosti i efektivnosti komunikacije i uzajamnih dejstava između izvora i prijemnika.

Povratna veza je transfer informacija od primaoca nazad do pošiljaoca. Ona obezbeđuje postojanje obostranog razumevanja u komunikaciji, i pošiljaoca i primaoca.

Kakav je odnos između sporta i masovnih komunikacija govori činjenica da više ništa ne može da se desi u svetu vrhunskog sporta a da to ne bude u istom momentu ponuđeno kao informacija najširem krugu ljudi na Zemljinoj kugli. Ponuda sportskih informacija krajem Dvadesetog i početkom Dvadesetprvog veka ne zaostaje za ponudama političkih, ekonomskih, ili nekih drugih informacija.

Komunikacija između sporta i najšire publike institucionalizovala se i čini deo opšteg sistema masovnih komunikacija. Kao institucionalizovani sistem masovne





komunikacije i masovni mediji pojavili su se još pre jednog čitavog stoleća. One su plasirale informacije u visokotiražnim listovima, da bi se kasnije, uvećanjem novih medija, brzo proširile u širokim srazmerama.

Savremeni mediji su u većitoj borbi za pridobijanje korisnika informacija. Svaki medij ima za cilj da obezbedi sadržaj informacija koji će stvoriti uslove za visoku tiražnost. Jedna od karakteristika savremenih masovnih medija je visoka komercijalizacija, na koju nisu imune čak i institucije pod kontrolom države.

## MASOVNE KOMUNIKACIJE U SPORTSKIM ORGANIZACIJAMA

Savremeno organizovanje sportske aktivnosti predstavlja sistem koji se odvija u određenoj organizaciji. Ukoliko se za polaznu osnovu uzme opšta teorija sistema onda se sportska organizacija može tretirati kao veoma složen, dinamičan i otvoren sistem upravljanja, koji se sastoji od različitih podistema i elemenata kao međuzavisnih delova celine. [10, str.41]

Internacionalizacija, globalizacija i hiperkonkurencija su glavni atributi savremenog društva. Takvo globalno društvo je posledica razvoja informacionih tehnologija, telekomunikacija, transporta i dr.

Savremeno društvo karakterišu: masovna proizvodnja, masovna potrošnja, masovna urbanizacija i masovne komunikacije.

U takvim masovnim društvima, sa masovnom kulturom, kao prvenstveno društveni i kulturni fenomen, razvija se sport. U društvima masovnog karaktera, relativno mali broj pojedinaca sopstvenim angažovanjem, dostiže neki viši socijalni i ekonomski status [2, str. Str.19].

Ostali koji predstavljaju ogromnu većinu to nisu u mogućnosti. Međutim, ako samopotvrđivanje nije iz brojnih različitih razloga moguće u stvarnosti, moguće je kao iluzija, odnosno putem poistovećivanja sa uspešnima ili „zvezdama“ iz oblasti zabave, sporta i sl.

U savremenim uslovima navijači se identifikuju sa sportistima, masovno poistovećuju sa klubovima iz svog grada, regiona, nacije ili države. Ta činjenica je najvidljiviji proizvod masovnog društva, masovne komunikacije, kao i sporta koga obilato podržavaju masovni mediji.

Masovne komunikacije u sportu se bitno razlikuju od personalnih komunikacija. One podrazumevaju moderne tehnologije u oblasti televizijskih kanala, štampe, radio talase, interneta, kao i procese, širenje i disperziju informacija vezanih za neki sportski događaj. U informatičkoj eri sport i mediji su u dijalektičkoj međuzavisnosti, tako da mediji utiču na sport ali, isto tako, i sportski događaji kao masovne pojave moraju biti pod punom medijskom pažnjom. Savremeni svet karakterišu, kako masovni sport, tako i masovne komunikacije.

Razvoj informatičke tehnologije i telekomunikacija stvorili su uslove da svaki pojedinac može da „učestvuje“ u skoro svim sportskim manifestacijama, prateći rezultate, čitajući izveštaje sa takmičenjima, gledajući TV prenose ili snimke brojnih sportskih događaja. Masovne komunikacije omogućavaju svakom pojedincu da kao gledaoc može

prisustvovati brojnim takmičenjima po sopstvenoj želji.

TV ekran kao „globalni stadion“, radio, štampa, izdavačka delatnost itd. izraz su masovnog sporta. Izuzetnu popularnost dostižu uspešni komentatori utakmica kao i sportski publicisti [2, str.20].

Po samoj prirodi, informacije sa sportskih događaja mogu biti: (1) posredne i (2) neposredne. Informacije neposrednog karaktera su informacije „u realnom vremenu“ odvijanja neke utakmice. Posredne informacije su izveštaji sa sportskih događaja, kao i komentari sa njima.

Televizija kao sredstvo masovne komunikacije prenosi poruke u toku trajanja nekog sportskog događaja, slikom i tonom omogućava praćenje uživo emitovanjem neposrednih informacija. Možda to nije na izgled vidljivo, ali ipak postoje razlika u prijemu poruka na tribinama stadiona ili sportske sale i TV ekrana.

Gledaoci na stadionu registruju samo ono što vide i eventualno čuju od oficijalnog spikera na stadionu ili u sportskoj sali. Danas postoje popularni sportski TV komentatori. Navijači, kao gledaoci TV ekrana, mogu da vide ono što se pokazuje na ekranu. Međutim, oni imaju mogućnost da upoređuju svoje mišljenje sa stavovima komentatora pojedinih sportskih događaja. Rezultati merenja TV gledanosti na Mundijalima i Olimpijskim igrama zaista su impozantni.

Radio kao sredstvo masovne komunikacije je takođe prisutno u sportu. Radio poruke se primaju pomoću radija i ne predstavljaju neposredne informacije. Profesionalni radio komentatori mogu da, veoma uspešno, dočaraju atmosferu na sportskim događajima, koristeći razne zvučne efekte, huk publike na tribinama stadiona i sportskih sala, radost kada se postigne pogodak itd.

Sportske informacije prenosi i štampa. Većina dnevnih listova i časopisa sadrži „sportske stranice“ ili „sportske rubrike“. U prenošenju sportskih informacija uključeni su i sportski listovi, sportski ilustrovani časopisi, sportske publikacije, itd. Posebnu ulogu kod štampe ima pisana reč, s tim da su putem štampe moguće fotografije kao vizuelni utisci.

Masovni mediji imaju posebnu ulogu u produkciji sportske zvezde i šampiona. Oni dominiraju masovnom kulturom. Mas-mediji su direktno uticali na to da se govori o zlatnoj eri sporta. Oni opredeljuju slavu sportskih pobednika, pri čemu su sportski rezultati mera sportskog uspeha.

Nema sumnje da sportski auditorijum traži više od sportskih rezultata njihovih sportskih ljubimaca. Sportska publika traži „idole“, koji će biti uzor i van sportskih borilišta, u svetu masovne kulture, masovne zabave, masovne potrošnje itd.

Visoki rezultati naših sportista, bar privremeno olakšavaju probleme i donose radost i katarzu. Od sporta i vrhunskih sportista se produkuje posebna vrednost, za koju postoji tražnja na tržištu sporta.

Po mišljenju naših poznatih sportskih teoretičara sport, mada je imao velike teškoće, izborio je svoje mesto u masovnim medijima (radio, televizija, internet, štampa), ali nije mogao da odoli industriji uz čiju pomoć je postao grana koja zgrće ogromne profite. Zato nije slučajno da se



danas govori o „sportskoj industriji“ kao sportskom delu „industrijske dokolice“.

Sportsku industriju čine (1) proizvođači sportske opreme i (2) davaoci usluga vezanih za sport [1, str.30].

U proizvođače sportske opreme spadaju:

proizvođači sportskih rekvizita,

- ♦ proizvođači sportske odeće,
- ♦ proizvođači sportske obuće,
- ♦ proizvođači sportskih suvenira,
- ♦ proizvođači navijačkih rekvizita.

Davaoci usluga za sport su:

- ♦ Usluge održavanja i obezbeđenja sportskih objekata,
- ♦ Medijske sportske usluge,
- ♦ Trgovinske i ugostiteljske usluge,
- ♦ Marketing usluge,
- ♦ Usluge sportskih agenata itd.

Internet je glavna komunikacijska mreža. Internet predstavlja globalnu informatičku mrežu. Ovo zato što je moguće pronaći gotovo svaki podatak, naziv, ime, definiciju, vizuelni ili auditivni snimak koji mogu interesovati nekog pojedinca.

U novije vreme, tj. u eri informatičke tehnologije, došlo je do razvoja i širenja novog oblika komunikativnog delovanja, koji se generalno naziva multimedija. Multimedija predstavlja kombinaciju i upotrebu više različitih medija. Oni istovremeno kombinuju tekst, zvuk, sliku, video, kao i nove interaktivne forme.

## ZAKLJUČAK

U članku su pokrenuta neka značajna pitanja sporta i masovnih komunikacija u sferi njihove međuzavisnosti i uslovljenosti, kao što su: definicija sporta, pojam i sadržaj komunikacija i masovne komunikacije u sportskim organizacijama.

Izvršena je sistematizacija navedenih pitanja iz oblasti sporta i masovnih komunikacija i definisani osnovni pojmovi.

Izvršena je analiza postojećih odnosa između sporta i masovnih komunikacija i objašnjene njihove osnovne veze, suština i smer delovanja. Pokazane su osnovne kom-

ponente povretne sprege između sporta i masovnih komunikacija na osnovu kojih su uspostavljeni neophodni elementi adaptabilnosti sporta i masovnih komunikacija na promene iz spoljnog i unutrašnjeg okruženja, u cilju efikasnijeg i efektivnijeg poslovanja sportskih organizacija.

Više se ništa ne može desiti u svetu vrhunskog sporta a da to ne bude istog časa ponuđeno kao informacija najširem krugu ljudi u svetskim srazmerama. U savremenim uslovima ponuda sportskih informacija ne zaostaje za političkim, ekonomskim ili nekim drugim informacijama.

Komunikacija između sporta i najšireg auditorijuma institucionalizovala se i čini deo opšteg sistema masovnih komunikacija.

Kao svaka masovna pojava, sport će sve više zauzimati prostora u masovnim komunikacijama (TV ekranima, radiju, štampi, internetu, sportskim publikacijama, kompakt-diskovima, DVD, video trakama i dr.).

## LITERATURA

- [1] Gašović M., „Sportski marketing“, IntermaNet, Beograd, 2004.
- [2] Gašović M., „Marketing sportskih organizacija“, IntermaNet, Beograd, 2009.
- [3] Koković, D., „Sociologija sporta“, Sportska akademija, Beograd, 2001.
- [4] Koković, D., „Sport i mediji“, drugo izdanje, FABUS, Novi Sad, 2004.
- [5] Lazarević, L.J., „Psihološke osnove fizičke kulture“, Visoka škola za sportske trenere, Beograd, 2004.
- [6] Lazarević, L.J. i Havelka, N., „Psihologija menadžmenta u sportu“, Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd, 2011.
- [7] Lin Van Der Vagen, Brenda R. Karlos, „Upravljanje događajima za turističke, kulturne, poslovne i sportske događaje“, MATE, Beograd, 2010.
- [8] Schewe, C.D., „Marketing, principles and Strategies“, Randome House, 1987.
- [9] Tomić, M., „Sportski menadžment“, Data Status, Beograd, 2007.
- [10] Nešić, M. i Fratrić, F., „Osnove organizacije sporta“, Univerzitet Edukons, Sremska Kamenica, 2013.

## SPORT AND MASS COMMUNICATION

### Abstract:

Modern society is characterized by internationalization and globalization, whose foundation is a strong development of information technology, telecommunication and transportation. It is also the society of mass communication where sports exist and develop.

Unlike personal communication, mass communication includes modern technologies in the field of TV, radio, press, the Internet, etc. It allows the transfer, broadcasting and distribution of information related to sport events. The media which are mentioned above affect sports, and sport events are also under full media coverage as a mass phenomenon. The Internet, as a powerful communication medium, has found its usage in the field of sports. Its power is mostly based on providing content and relevant information on sport events in the world.

### Key words:

sports,  
mass media,  
the Internet,  
sports organizations,  
media.



## KATEGORIZACIJA ELEKTRODISTRIBUTIVNIH VODOVA ZA PRUŽANJE ŠIROKOPOJASNIH TELEKOMUNIKACIONIH SERVISA

Igor R. Vujičić

Meter&Control d.o.o, Beograd

### Abstract:

U radu je predstavljena analiza odgovarajućih tipova i karakteristika elektroenergetskih vodova koji su u eksploataciji u elektrodistributivnim mrežama u Srbiji. Pored toga, prikazan je i opšti uticaj karakteristika elektrodistributivnog voda na prenos telekomunikacionih signala u megahercnom frekvencijskom opsegu. Na osnovu izloženih analiza predložen je scenario testiranja i merenja koja je potrebno izvršiti u cilju verifikacije karakteristika PLC tehnologije koja će se primeniti na definisanim tipovima vodova, sa aspekta: mogućnosti integracije različitih tipova usluga na nivou pristupa korisnicima, QoS parametara u PLC mreži i elektromagnetnih uticaja. Rezultati predloženih merenja će doprineti utvrđivanju primenljivosti niskonaponske mreže elektrodistributivnih preduzeća u Srbiji za realizaciju širokopojasne PLC mreže.

### Key words:

distributivni vodovi niskog  
napona,  
širokopojasne usluge,  
PLC komunikacija,  
slabljenje,  
impedansa,  
kvalitet usluge.

### UVOD

Liberalizovano tržište telekomunikacija na kome su elektrodistributivne kompanije našle svoj interes u pružanju telekomunikacionih usluga (obzirom da poseduju sopstvenu telekomunikacionu infrastrukturu i da su interno obezbeđivale različite telekomunikacione servise kao podršku svojoj osnovnoj delatnosti), s jedne strane, i procesi deregulacije i liberalizacije tržišta električne energije, s druge strane, ubrzali su razvoj PLC (*Power Line Communication*) tehnologije[1]. PLC tehnologija koristi elektrodistributivne vodove kao medijum za prenos telekomunikacionih signala. Istraživanja u ovoj oblasti su poslednjih nekoliko godina veoma intenzivirana u nameri da PLC tehnologiju pozicioniraju kao ekonomičnu alternativu za širokopojasni pristup telekomunikacionim uslugama, koja je u pogledu kvaliteta servisa (QoS) konkurentna ostalim tehnologijama u pristupnoj ravni zasnovanih na žičnom ili bežičnom pristupu.

Dakle, PLC tehnologija koristi niskonaponsku (NN) elektrodistributivnu mrežu za lokalni pristup do krajnjeg korisnika. NN mrežu čine NN vodovi, i ostali elementi mreže (NN ćelije trafostanice, stubovi, spojnice, ovesna oprema, kablovske završnice, osigurači, ...) koji povezuju sekundar transformatora u SN/NN trafostanici (transformacija sa srednjeg napona: 20 ili 10 kV, na niski napon: 0,4 kV) do objekta korisnika usluge (merni orman, odnosno merno mesto kod korisnika).

Prema mestu primene, osnovna podela elektrodistributivnih NN vodova je na nadzemne vodove (na stubovima, ili fasadama-krovovima objekata) i podzemne vodove. U zavisnosti od kategorije navedene podele vodova zavisi

i složenost i način realizacije elektrodistributivne mreže, a samim tim i PLC mreže, jer PLC mreža koristi njenu infrastrukturu. Podela vodova na nadzemne i podzemne je najgrublja podela. U obe kategorije vodovi se dalje mogu podeliti u zavisnosti od materijala unutrašnjih provodnika od kojih se formira NN vod (bakar ili aluminijum), poprečnog preseka, izolacionog omotača voda, konstrukcije morfologije (uvrnuti ili paralelni provodnici), i sl. Činjenica je da je u okviru elektrodistributivne mreže u bilo kom području u eksploataciji veći broj različitih tipova vodova, koji znatno usložnjavaju ili onemogućuju determinističku studiju određivanja karakteristika prenosa telekomunikacionih signala preko elektrodistributivne mreže. U skladu sa navedenim, neophodno je sagledati modele i izvršiti merenje propagacionih karakteristika svake od vrste i kategorije vodova kroz vrednosti slabljenja signala po jediničnoj dužini voda.

### ANALIZA TIPOVA NISKONAPONSKIH VODOVA ZA PRIMENU U PRISTUPNOJ TELEKOMUNIKACIONOJ RAVNI

Niskonaponska mreža predstavlja deo elektrodistributivne mreže koji se koristi za prenos električne energije od NN izlaza SN/NN trafostanice do kupaca električne energije, odnosno njihovih objekata, realizovan nadzemnim ili podzemnim vodovima. Broj NN izlaza trafostanice zavisi od topologije mreže, urbanističkih planova, gustine naseljenosti područja, itd. U odnosu na fizičku strukturu u performanse NN vodova, kao infrastruktura za realizaciju PLC mreže mogu se koristiti sledeće vrste vodova:





## Nadzemni vodovi

Generalno, nadzemni NN vodovi se koriste u područjima relativno niske gustine naseljenosti, ili gde se energijom napajaju individualni objekti, gde sa stanovišta troškova nije opravdano korišćenje podzemnih vodova. Postoje, i u praksi se mogu naći, dve vrste nadzemnih vodova: neizolovani i izolovani nadzemni vodovi.

Na sl. 1. je ilustrovana primena i struktura neizolovanih NN vodova. Na stubovima su montirana po četiri potporna izolatora na koje se pričvršćuju isprepleteni neizolovani provodnici (užad). Uže se sastoji od sedam ili više žica použenih u koncentričnim slojevima. Sve žice u užetu imaju isti nazivni prečnik. Oko središnje žice, zavisno od preseka užeta, nalaze se 1 do 4 sloja žica. Susedni slojevi imaju suprotne smerove použavanja, s tim da spoljni sloj ima desni smer.



Sl. 1. Neizolovani nadzemni niskonaponski vodovi

Gornji provodnik na stubu je neutralni provodnik, dok su donja tri provodnika fazni provodnici. Od materijala, u eksploataciji su bakarni provodnici, mada se u poslednjih nekoliko godina intenzivno koriste provodnici od legura aluminijuma.

U poslednje vreme se kod izrade novih priključaka, ili prilikom rekonstrukcije mreže, koriste uobičajeno izolovani vodovi. Međutim, realno stanje na terenu podrazumeva ipak visoku zastupljenost i neizolovanih vodova, naročito u prigradskim i ruralnim područjima.

Izolovani nadzemni vodovi se koriste u NN mrežama zbog ekonomskih i tehničkih prednosti u odnosu na vodove realizovane neizolovanim provodnicima. Prednosti su: veća bezbednost, manji pad napona po dužini voda, smanjenje rizika od požara u šumskim područjima, manju visinu stubova, mogućnost pričvršćivanja na fasade objekata gde je potrebno izbeći korišćenje stubova u gradskim područjima, jednostavnije i bezbednije održavanje mreže, itd. Svakako, izolovani nadzemni vodovi se primarno montiraju na stubove, u kom slučaju nisu potrebni izolatori, već odgovarajuća ovesna oprema.

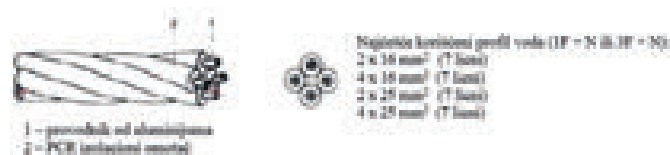
Sa druge strane, glavni nedostaci izolovanih vodova su: niža granica pregrevanja izolacionih slojeva u slučajevima preopterećenja, i aktuelni preseki ovih vodova ograničavaju njihovu upotrebu u napajanje važnih, koncentrisanih centara potrošnje.



Sl. 2. Izolovani nadzemni niskonaponski vodovi

Sl. 2 ilustruje strukturu izolovanih nadzemnih vodova. Fazni provodnici su ukršteni oko neutralnog provodnika, koji je mehanički ojačan i služi kao noseći provodnik.

Od stuba koji je najbliži objektu kupca, napajanje objekta se vrši drugim tipom nadzemnog voda (ilustrovanim na sl. 3.). U zavisnosti od toga da li je kućni priključak monofazni li trofazni, strukturu tog napojnog voda čine 2 (1 faza i nula) ili 4 (3 faze i nula) izolovana ukrštena provodnika.



Sl. 3. Nadzemni vod za kućni priključak

Korišćenje neizolovanih NN vodova u telekomunikacione svrhe može biti ograničeno zbog intenzivnijeg VF zračenja u odnosu na zračenje izolovane vodove. Naime, pri prenosu VF signala kroz nadzemne vodove, vodovi se ponašaju kao antene, čije je zračenje smetnja za druge sisteme koji rade u istom frekvencijskom spektru. Ovo zračenje je izraženije kod neizolovanih nadzemnih vodova. U svakom slučaju, pomenuto zračenje ograničava predajnu snagu PLC signala. Zbog ograničenja predajne snage PLC sistem postaje osetljiviji na smetnje koje su prisutne u NN mreži. Navedeni uslovi čine odnos signal-šum veoma važnim faktorom u prenosu telekomunikacionih signala NN vodovima. Pored toga, može se očekivati da VF signali mogu imati veće slabljenje pri prenosu preko izolovanih NN vodova.

## Podzemni vodovi

Postoje najčešće dve forme kablova koje se koriste za podzemne linije: forma sa tri središnja fazna provodnika sa perifernim neutralnim provodnikom, i forma sa četiri središnja provodnika. Razlika je u izvedbi neutralnog provodnika.

U prvom slučaju, neutralni provodnik je izveden kao koncentričan i obuhvata fazne provodnike. Materijal provodnika je aluminijum ili bakar.

U slučaju kabla sa četiri središnja provodnika, fazni provodnici su kružno postavljeni (ilustrovano na Sl. 4.), dok je u nekim slučajevima i neutralni provodnik iste izvedbe kao i fazni te čine simetričnu 4-sektoru strukturu. [3]

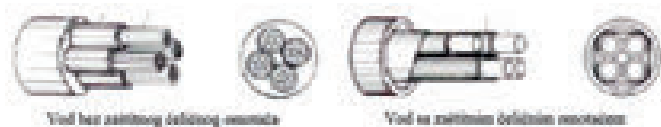


Sl. 4. Četverožilni kabl





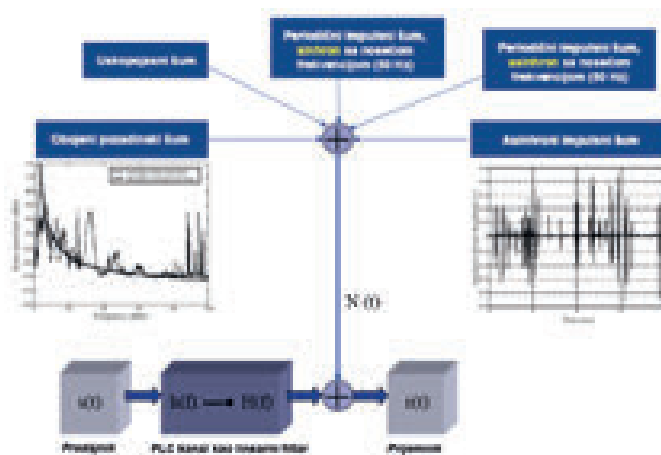
Za kućne priključke najčešće se koriste četverožilni središnji provodnici standardnih preseka  $4 \times 16 \text{ mm}^2$ ,  $4 \times 25 \text{ mm}^2$  ili  $4 \times 35 \text{ mm}^2$ . Provodnici su aluminijumski ili bakarni. Na sl. 5. je ilustrovana struktura kablova za oba slučaja, sa ili bez zaštitnog sloja (*screen-a*).



Sl. 5. Podzemni kablovi za kućni priključak

Sa aspekta emisije signala visoke frekvencije (VF), može se očekivati da upotreba podzemnih NN vodova može biti prikladnija za realizaciju PLC mreže, ali sa većim slabljenjem u odnosu na nadzemne NN vodove. Takođe, PLC link realizovan preko podzemnih NN vodova je generalno manje osetljiv na smetnje kao što je uskopojasni šum, koje se javljaju na mreži.

Obzirom da gore navedeni tipovi vodova, te i mreže koje su njima realizovane, nisu primarno namenjeni za prenos telekomunikacionih signala, već za prenos električne energije, postoji niz faktora koji otežavaju pouzdan prenos širokopojasnih telekomunikacionih signala preko NN vodova (odnosi se na frekvencije od 1 MHz do 30 MHz). Faktori koji najviše utiču na prenos širokopojasnih telekomunikacionih signala preko NN voda su prekomerni nivo šumova i slabljenje signala.



Sl. 6. Šumovi na niskonaponskomvodu

Karakteristike PLC kanala zavise od doba dana i područja na kome je mreža instalirana. Smetnje su uzrokovane brojnim nezavisnim izvorima šuma. Ukupni šum na širokopojasnom PLC kanalu se može opisati sumom pet tipova šuma (sl. 6.): obojeni pozadinski šum (na nižim frekvencijama, uskopojasni šum (na višoj frekvenciji – od broadcast stanica), periodični impulsni šum asinhron sa nosećom frekvencijom, periodični impulsni šum sinhron sa nosećom frekvencijom, i asinhroni impulsni šum [4].

Takođe, NN vodovi i njihovi međusobni spojevi (grananje mreže, prelazak sa nadzemnog na podzemni tip voda, spojevi različitih materijala vodova, različitih poprečnih preseka, itd.) su neprilagođeni sa stanovišta impedanse voda. Na svim tačkama prelaza i grananja nastaju mnogobrojne refleksije signala. Eho (višestruka propaga-

cija signala) rezultira frekvencijski selektivnom slabljenjem u funkciji prenosa na PLC linku koji je realizovan preko NN voda. Takođe, signal koji se prenosi slabi proporcionalno dužini voda i frekvenciji signala [4].

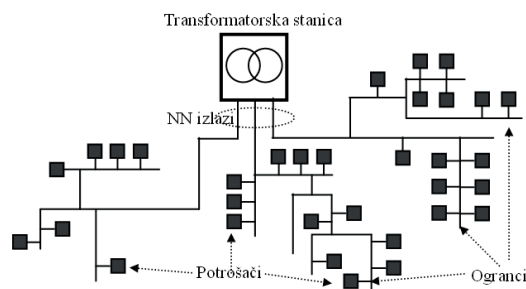
Dakle, prostiranje signala ne zavisi samo od tipa NN voda, već i od varijacije u vremenu i prostoru (kroz dužinu kablova) i od karakteristične impedanse na svakom kablov, a koja zavisi od uređaja koji se napajaju sa predmetnog NN voda. Ovo je specifična i suštinska karakteristika NN mreže kao komunikacionog medijuma: uređaji koje mreža napaja se stohastičko uključuju i isključuju, što uzrokuje trenutne varijacije karakteristika prostiranja signala, koje su više izraženije sa porastom rastojanja od trafostanice do objekta korisnika usluge.

U svrhu merenja karakteristika NN elektrodistributivne mreže kao komunikacionog kanala, kao što je slabljenje signala, impedansa mreže, itd., NN vodovi se mogu podeliti u 5 klasa u pogledu dužine: do 100 m, 200 m, 300 m, 400 m i preko 400 m (NN vodovi ne bi trebali biti duži od 400 m za optimalan prenos električne energije), iako u praksi postoji određen procenat i znatno dužih vodova (i do 1500 m), uglavnom u ruralnim područjima.

## TOPOLOGIJA ELEKTRODISTRIBUTIVNE MREŽE NISKOG NAPONA

Niskonaponske mreže se grade u skladu sa postojećim standardima, (IEC standardi ili lokalni standardi, usklađeni sa IEC). Standardi definišu načine instaliranja različitih vrsta vodova i opreme u NN mrežama. Kao što je navedeno, mreže mogu biti realizovane nadzemnim vodovima ili podzemnim kablovima. Svaki od ovih tipova provodnika ima različite karakteristike za prenos telekomunikacionih signala. Pri izgradnji NN mreže koriste se i kombinovana rešenja (delom se koriste nadzemni, a delom podzemni vodovi, pa čak postoje i višestruki prelazi sa tipa na tip u okviru jednog NN izvoda). U opštem slučaju, NN mreže imaju radialnu topologiju (topologiju stabla), ali njihova struktura može biti različita i zavisi od lokacije i dužine mreže, gustine potrošača, i načina izvedbe mreže. Područja kojima se preko NN mreže isporučuje električna energija, mogu biti gradska - urbana, prigradska - suburbana, ili ruralna. Prema tipu potrošača, područja se mogu podeliti na pretežno rezidencijalna, poslovna ili industrijska. Svi ovi faktori utiču na topologiju i način realizacije NN mreže, ali i na topologiju i strukturu PLC mreže, i komunikacione zahteve potencijalnih korisnika PLC servisa.

Na sl. 7. predstavljena je jedna od mogućih struktura NN mreže. U opštem slučaju, postoji nekoliko grana mreže (NN izlaza iz transformatorske stanice) koji povezuju transformatorsku stanicu (TS) sa grupama korisnika. Svaka od grana može imati različitu strukturu i napajati različiti broj korisnika. Koncentracija potrošača po delovima trafo-područja (područja koje napaja jedna TS), odnosno po NN izlazima, takođe može biti različita. Pored toga, raspodela potrošača po NN izlazima može biti simetrična ili asimetrična. NN izlazi, kao i celokupna mreža imaju topologiju stabla.



Sl. 7. Jedna od struktura niskonaponske elektrodistributivne mreže

Dakle, obzirom na raznolikost strukture elektrodistributivnih NN mreža, nije moguće definisati tipičnu strukturu NN mreže.

## PARAMETRI KVALITETA USLUGE I KLASIFIKACIJA USLUGA

Topologija PLC mreže je veoma zavisna od topologije NN elektrodistributivne mreže, koja predstavlja infrastrukturu za realizaciju PLC sistema i ima veliki uticaj na kvalitet širokopojsnih servisa. Međutim, organizacija PLC mreža za pristup može biti realizovana na različite načine, u zavisnosti od nekoliko faktora: pozicioniranja PLC bazne stanice (PLBS), načinu segmentiranja mreže, itd. [6]

Logička komunikacija kod PLC mreža za pristup se realizuje kao bus mreža, koja povezuje NTU (*Network Terminal Unit*) PLC modeme kod korisnika na okosnicu mreže preko PLC bazne stanice, odnosno PLC čvora u trafostanici (PLBS), pri čemu svi korisnici dele kapacitet transmissionog medijuma.

Za bilo koji tip NN voda, i bez obzira na topologiju NN mreže na kojoj se realizuje širokopojsna PLC mreža, može se očekivati da će korisnik zahtevati najmanje isti kvalitet koje nude i konvencionalne telekomunikacione tehnologije za pristup (DSL, CaTV, PSTN, Wireless).

IP infrastruktura širokopojsne PLC mreže može da podrži realizaciju raznovrsnih telekomunikacionih usluga. Ovi potencijalni tipovi usluga se razlikuju u pogledu zahteva vremenske tačnosti, konstantnosti bitske brzine, i tipu konektivnosti. [2]

Za usluge u realnom vremenu, kao što je VoIP ili prenos videa uživo (live video konferencija) kritičan uslov je vremenska tačnost. Kvalitet ovih usluga u velikoj meri može biti pogoršan uticajem kašnjenja (*Delay*) i džitera (*Jitter*).

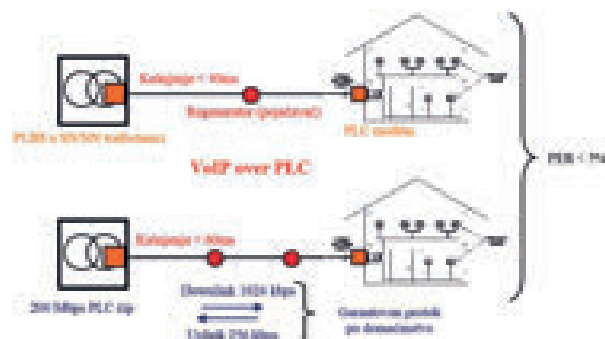
Sa druge strane, za aplikacije koje nisu u realnom vremenu vremenska tačnost nije kritičan kriterijum prihvatljivosti tehnologije sa aspekta korisnika. Primer ovakvih aplikacija su HTTP (*Web servisi*) ili SMTP (*e-mail*),

Obzirom da je VoIP aplikacija u realnom vremenu, tajming je ključan i obavezan za zadovoljavajući nivo kvaliteta usluge (QoS). U [5] su definisani sledeći QoS u širokopojsnim PLC mrežama – za svaku VoIP komunikaciju i pripadajući RTP/RTCP u svim uslovima saobraćaja:

- Kašnjenje u jednom smeru (*one-way latency*), uključujući upravljanje džiterom, između NTU PLC interfejsa (kod korisnika) i Head End PLC interfejsa (PLC čvora u trafostanici) ne sme preći 40 ms u

slučaju jedne repeticije u NN ćeliji. U slučaju dve repeticije kašnjenje mora biti manje od 60 ms. Ova vrednost kašnjenja se odnosi na oba smera.

- Učestanost greške paketa (*packet error rate*) mora biti manji od 5%. Izgubljeni paket je paket koji je izgubljen tokom prenosa na mreži ili je primljen nakon isteka gore definisanog kašnjenja.



Sl. 8. Kašnjenje signala na PLC linku

Kako bi se, sa aspekta tipova i dužine elektrodistributivnih vodova u eksploataciji, proverila i potvrdila primenljivost postojećih NN vodova za pružanje različitih tipova širokopojsnih usluga sa definisanim QoS, neophodno je izvršiti merenje kašnjenja signala na različitim klasama NN vodova opisanim u poglavlju II.

Danas, sa širokopojsnim PLC modemom koji podržava brzine od 200Mbps [7], koji se kao PLC čvor instalira u SN/NN trafostanici, može se očekivati da se može postići kapacitet od najmanje 1024 kbps za *downlink* i 256 kbps za *uplink* po korisniku. Kako bi se proverila ova pretpostavka, neophodno je izvršiti merenje bitske brzine po korisnicima na konkretnom primeru reprezentativne trafostanice.

Obzirom da je TCP/IP protokol *best effort* protokol, ne garantuje konstantnu bitsku brzinu. Nestabilna i promenljiva bitska brzine degradira QoS za usluge u realnom vremenu. Za VoIP je naročito je bitno da bitska brzina bude konstantna kako bi kvalitet usluge bio zadovoljavajući. Za druge usluge, kao što je HTTP i SMTP konstantna bitska brzina nije neophodna. Navedene usluge predstavljaju krajnosti. Ostale usluge, kao npr. *Streaming* radio (preko Interneta), nisu tako zahtevne u pogledu konstantnosti bitske brzine kao što je to VoIP, ali ne dozvoljavaju ni velike varijacije.

Takođe, sa aspekta konektivnosti usluge razlikuju se: *connection oriented* - konektivno orijentisane usluge (usluge koje zahtevaju prethodno uspostavljanje veze između krajnjih tačaka komunikacije pre prenosa podataka), i *connection-less* - usluge koje nisu konektivno orijentisane.

Od gore navedenih zahteva i od rezultata merenja kvaliteta usluge na realnom širokopojsnom PLC sistemu, zavise i klase usluga koje će se komercijalno konkurentno pružati preko NN mreže.

## PLANIRANA MERENJA NA NISKONAPONSKIM ELEKTRODISTRIBUTIVNIM VODOVIMA

U cilju merenja karakteristika NN vodova pri prenosu VF telekomunikacionih signala u frekvencijskom opsegu



od 1 MHz do 30 MHz planirana je realizacija pilot projekta širokopojasnog PLC sistema, u Beogradu. Nakon instalacije PLC infrastrukture na odabranom traforeonu, vršiće se merenje slabljenja signala na definisanim klasama NN vodova. Takođe, vršiće se merenje i dinamičke promene impedanse mreže na svakoj klasi voda u cilju razumevanja uticaja promene impedanse na kvalitet komunikacije za različite tipove usluge.

U toku je odabir konkretnog traforeona za realizaciju širokopojasne PLC mreže. U užem izboru za realizaciju je nekoliko reprezentativnih trafostanica sa pripadajućim NN mrežama. Kriterijumi za izbor trafo-reona su:

- ♦ Broj rezidencijalnih korisnika koji se napajaju iz trafostanice: 200-250 individualnih domaćinstava
- ♦ Topologija mreže: topologija drveta (radijalna)
- ♦ Broj izvoda trafostanice: 6 - 8 NN izvoda
- ♦ NN mreža treba biti realizovana upotrebom svakog od tipova vodova predstavljenih u poglavlju II:
  - 2-4 NN izvoda realizovana podzemnim vodom
  - 1-2 NN izvoda realizovana izolovanim nadzemnim vodovima
  - 1 NN izvod realizovan neizolovanim nadzemnim provodnicima
  - 2 kombinovana NN izvoda - realizovani podzemnim kablom i izolovanim nadzemnim vodom

Dužine izvoda treba da pokrivaju najmanje 4 od 5 definisanih klasa vodova u pogledu dužine vodova definisanih u poglavlju II.

Na odabranom traforeonu će biti realizovana širokopojasna PLC mreža: u trafostanici će se instalirati NN Head End (PLC čvor), a kod korisnika će se instalirati NTU PLC modemi. U cilju merenja QoS, biće odabrano do 20 rezidencijalnih korisnika koji će koristiti sledeće usluge: prenos podataka, širokopojasni pristup Internetu, VoIP, i VoD/IPTV. U zavisnosti od rezultata merenja slabljenja PLC signala, predviđeno je korišćenje regeneratora signala (pojačavača) na nekim segmentima vodova.

Predloženi QoS parametri koji će se meriti tokom realizacije pilot projekta, a vezano za gore navedene usluge su: učestanost greške paketa, kašnjenje, džiteri i bitska brzina.

## ZAKLJUČAK

Korišćenje NN elektrodistributivnih vodova za prenos širokopojasnih telekomunikacionih signala uključuje raznovrsne tipove vodova koji se razlikuju po materijalu

unutrašnjih provodnika (bakar ili aluminijum), poprečnim preseccima, izolacionom omotaču voda, konstruktivnoj strukturi, itd.

U radu su predstavljene vrste i karakteristike NN vodova koji su u eksploataciji u Srbiji, kao i topologija NN elektrodistributivne mreže. Predložena su merenja slabljenja signala i impedanse mreže za svaki od predstavljenih tipova NN vodova.

PLC mreža, realizovana na NN elektrodistributivnoj infrastrukturi, može se koristiti za pružanje raznovrsnih telekomunikacionih usluga. Ove usluge imaju različite zahteve u pogledu vremenske tačnosti, bitske brzine i tipa konektivnosti. Kako bi se osigurao adekvatan QoS za svaku od usluga, potrebno je na definisanim tipovima NN vodova izvršiti merenje parametara kvaliteta usluga (kašnjenje, džiter, bitska brzina i učestanost gubitka paketa). Rezultati predloženih merenja u okviru pilot projekta će verifikovati korišćenje PLC tehnologije na različitim tipovima NN vodova koji se mogu koristiti kao komunikacioni medijumi za realizaciju širokopojasne PLC mreže u elektrodistributivnim preduzećima u Srbiji.

## LITERATURA

- [1] I. Vujičić, N. Gospić, "Power utility companies as telecommunication service operators", Conference Proceedings ICEST 2005, Niš, 2005 vol. 2, pp 508-511.
- [2] „D10 – Reference guide on optimization of PLC access network and their connection to the backbone network”, OPERA. IST Integrated Project No 507667. Funded by EC.
- [3] „D44 – Report presenting the Architecture of PLC system, the Electricity network topologies, the operating modes and the equipment over which PLC access system will be installed”, OPERA. IST Integrated Project No 507667. Funded by EC.
- [4] I. Vujičić, N. Gospić, "Impact of power line characteristic for providing the telecom services", Conference Proceedings TELSIKS'05, Niš, 2005, vol. 1, pp 78-82.
- [5] "D45 – Specification of PLC system requirements", OPERA. IST Integrated Project No 507667. Funded by EC.
- [6] I. Vujičić, N. Gospić, N. Rajaković "Topologija širokopojasnih PLC mreža za pristup realizovanih na elektroenergetskim distributivnim mrežama niskog napona", Zbornik radova 15. Telekomunikacionog foruma TELFOR 2007, Beograd, 2007, pp 153-156.
- [7] DS2 official web site: (<http://www.ds2.se>)

## CATEGORIZATION OF ELECTRICITY DISTRIBUTIVE LINES FOR DELIVERING OF BROADBAND TELECOMMUNICATION SERVICES

### Abstract:

Existing types and characteristics of electricity distributive lines which are in exploitation in power networks in Serbia are presented in the paper. Beside, general influence of electricity lines characteristics on telecommunication signal transmission in MHz range is described. Based on presented analysis, test scenario and necessary measurements for verification of PLC technology on defined line classes and types is suggested. Verification considers applicability of various broadband services in last mile access, QoS parameters and electromagnetic influences. Results of suggested measurements, discussed in this paper, will contribute to determination of applicability of low voltage electricity lines in Serbia for realization of broadband telecommunication services.

### Key words:

Low Voltage lines,  
Broadband services,  
PLC communication,  
Attenuation,  
Impedance,  
QoS.





## ELEARNING PROGRAM IN PIRAEUS BANK BELGRADE

**Bojana Vesić Antić<sup>1</sup>, Aleksandra Radić<sup>1</sup>, Lazar Dražeta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Piraeus Bank Belgrade

<sup>2</sup>Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

In the past three years, Piraeus Bank Belgrade started using Learning Management System platform as a part of Articulate eLearning software, in order to improve training and development activities while reducing training costs. eLearning program proved reliable, user-friendly and cost-effective training and development tool as the major tangible cost appears to be license fee associated with using software. The eLearning modules were either tailored internally, by employees from all organizational units (including other country operations) or purchased externally, as a ready-to-use material from respected providers. This was enabled both by close supervision of employees who created eLearning modules, using Articulate Instructional Design instrument as well as professional assessment of externally purchased materials. Apart from tailoring practical “know-how” solutions for wide array of business topics, eLearning program proved valuable asset in personal development of employees engaged in their creation while transferring learning responsibility to first-line staff.

### Key words:

eLearning program,  
Articulate software,  
training and development,  
learning modules.

## INTRODUCTION

Although the origin of the term eLearning is not known, it emerged with term „Online learning“, back in the 1980's. eLearning can be described as learning through usage of computer network technology, mainly *via* the Internet to deliver information or instructions to learners [1]. In addition, eLearning is seen as instruction itself, delivered *via* computer with intention to promote learning [2].

The reasonable argument would be if eLearning is somewhat different than learning in a conventional sense, like classroom and/or use of printed materials, books. This arouse a lot of controversy in the field of educational technology. It seems reasonable to claim that the general opinion is not whether one medium is better than another, because it is the instructional method that promotes learning rather than delivery device *per se*. Media researchers agree that eLearning offers different and likely better learning opportunities by offering different instructional methods [3]. The main question considering eLearning is not if people can learn better using computers, but which aspects of eLearning is able to help learners to acquire certain kind of knowledge [4].

Due to operational flexibility and prompt delivery, eLearning has become a popular means of learning in organ-

ization or workplace settings [1]. Although there are certain gaps between corporate interests and learner needs, where number of applications did not motivate employees to learn [5, 6], we well present the case where changing learning strategy, coupled with full employee engagement in designing tailored eLearning modules proved effective mean in organizational learning process.

## WHY ELEARNING PROGRAM?

Having recognized the need for becoming a cost-effective learning organization, training and development function of Human Resources Department in Piraeus Bank Belgrade (PBB) started the project of introducing the eLearning platform. The challenge was not just to create learning content for modules and present them to users, but rather to change the corporate culture and create atmosphere of learning organization.

Current eLearning programs often focus on technical issues of design and ignore pedagogical and organizational issues necessary to obtain effective learning process [7]. Therefore, the first objective for PBB was to design learning modules using all important principles of successful teaching and adult learning, such as: a) need to know, b) self-concept, c) prior experience, d) readiness to learn, e) learning orientation, and f) motivation to learn [8].





Hence, in 2012, PBB adopted the regional Learning Management System software called Articulate, eleven years after being adopted by Piraeus Bank Greece. More than 40000 organization worldwide rely on Articulate software, including 93 of the Fortune 100 companies and 19 out of 20 top-ranked universities [9]. The goal of PBB was clearly aligned with the following features of Articulate software: a) powerful and simple to use, b) requires well designed content needs, and c) customer-oriented to help participants learn in the most effective way.

## FEATURES OF ARTICULATE SOFTWARE

Articulate is an MS Office add-in that enables creation of eLearning modules using Power Point presentations. It supports all the features of Power Point, as well as many others specially created for making eLearning modules. Articulate software incorporates number of options that are listed below:

- ♦ Tabs allows user to explore a group of related items, walk through a list of concepts and identify members of a group or compare the differences among several objects;
- ♦ Labelled graphic identify the key elements of an image, highlight details of a photo, call out relevant parts of a graphic or explain features of a software screenshot;
- ♦ Process allows user to discover and illustrate the constituent steps, walk through a series of related items, or explain a workflow or a procedure;
- ♦ Circle diagram displays the relationship of items in a circular hierarchy, shows related items within a hierarchy, organizes concept into segments and layers or graphically depicts a philosophy or approach;
- ♦ Timeline allows user to discover the events of a time period;
- ♦ Media tour allows user to step through a series of related images;
- ♦ FAQ uncover the answers to frequently asked questions;
- ♦ Pyramid allows user to explore hierarchical relationship of related concept;
- ♦ Guided Image allows user to examine important parts of an image or diagram;
- ♦ Glossary reveals definitions of words, terms and phrases;
- ♦ Community Intereactions provide flashcards to reveal additional content associated with a term, phrase or question.

Since the platform is web-based, it allows instructor of the module to preview and tune the content before publish it through Learning Management System (LMS). Once it has been imported into the LMS platform, instructor can upload all the necessary information about the module – create special catalogue(s) where the modul is placed, insert questions and create tests and relevant exams, import any other relevant material that have to be read by participants, insert the name of an instructor and

his/her contact information for any additional explanations, etc. After that, learning module is ready and users are to be enrolled.

## OUTCOMES OF ELEARNING PROGRAM

Web-based learning is described as having access to learning *via* the use of some technology [10, 11, 12]. Due to information revolution it has become quite popular nowadays. Taking into consideration increased demands at work and time available for learning, people are keen to study from their homes by attending courses via the Internet in a relaxing atmosphere under own terms regarding. This proved particularly useful for disabled and people with special needs who were able to learn and participate in various courses without the need to leave their homes.

By the definition, eLearning allows studying at own pace. The major benefit was related to the thoroughness of the process where individual dedicated as much time to learn as needed without interruptions and imposed constrictions. The courses made using Articulate software also proved interesting, appealing and user-friendly, attracting learners' attention and keeping them focused to the topic.

The software is all-out transparent and provides various types of reports necessary to monitor the whole organizational learning process: a) list of all users of a particular module, b) list of the people who passed/failed the exam for each module, c) list of modules attended by a particular user, d) the time someone spent in learning of a particular module, etc. LMS also set learning standards for the whole organization. It requires minimum 69% achievement and maximum two exams to successfully complete any module (i.e. „Pass“).

One of the key tangible benefits for organizational learning process comes from LMS cost savings. eLearning proved cost-effective solution as organization is not paying training fee and accommodation costs for external trainers. At the same time, employees remain at work during the period of learning activities that can be carried out both from the workplace and/or their home. Additional benefit comes from the fact that LMS is a regional eLearning platform with possibility to share best practice knowledge between all Piraeus Bank operations. Hence, once developed learning modules can be distributed to all the countries with no additional costs.

A possibility to regionally share best practice and knowledge on general topics is of the utmost importance. The modules are transparent, the instructors of the modules become visible to the whole Group and they are given a chance to share their experience with the others. Their know-how is now regionally available.

Furthermore, all learning modules are internally made by an expert from the organization and tailored to suit current knowledge level of module users. Table 1 shows chronology of module introduction in all four operations (countries) of Piraeus Bank who accepted eLearning program. The LMS platform in Serbia currently contains 36 modules, of which 34 are dedicated to hard skills while 2 modules aim for development of soft skills. In 2014, ad-



ditional 20 modules are planned for launch, out of which 18 modules deal with hard skills and 2 modules with soft skills. This demonstrated versatility of eLearning program that proves capable of engaging even some traditional classroom-based modules (i.e. soft skills).

**Table 1:** Introduction of eLearning modules in Piraeus Bank

Operation, year of LMS launch	Externally purchased modules	Internally created modules	Total number of modules
Greece, 2001	259	102	301
Cyprus, 2012	0	6	6
Bulgaria, 2012	0	1	1
Serbia, 2012	0	36	36

Improvement in organizational learning process proved even more significant. Before introduction of eLearning program, there were 6.47 training hours per trained employee while two years later this reached 22.31 training hours per trained employee in PBB. Furthermore, before introduction of eLearning program a total of 370 employees get trained in any topic/module per annum while today this number increased to 500 employees.

Probably the most valuable intangible benefit of eLearning is raised awareness of PBB employees in lifelong learning pursuit of knowledge for both professional and personal reasons. The possibility to evaluate own knowledge, participate as a „knowledge worker“ in development of modules and implement „know-how“ learning outcomes at the working place increased a sense of ownership over the business process.

## CHALLENGES OF ELEARNING PROGRAM

Lack of interaction with other participants is probably the most obvious challenge of eLearning program. Although LMS offers possibility for a learner to see the list of participants and communicate with them *via* the Internet (asking questions, providing explanations), it conveys the sense of virtual reality that only simulate physical presence of people and learning process from the real world. This is particularly evident with some soft skills trainings that require live interaction within a group and personal role-modeling as a teaching tool of a trainer.

Technological limitations may impede use of Articulate software, as it requires high capacity of network and solid IT support to run the program that often contains numerous video and audio presentations. Apart from network requirements, completion rates of learning modules show that 10% employees failed to finish these web-based training courses.

Although it is not a sizeable drawback, it is worth of organizational attention as it refers only to employees who attended certain learning modules with intention to complete them and not to those who consciously avoid their attendance.

In spite of the fact that learning module is often submitted to the platform by a single expert it is laborious effort that requires collaboration with number of employees from various business units. Hence, cross-functional alignment proved difficult as it requires a great deal of tact and diplomacy to work with coauthors and get compliance from key stakeholders, i.e. different functions throughout the organization, before reaching the final approval to upload learning module on the platform.

However, probably the biggest challenge lies in the quality assurance of posted modules („garbage in – garbage out“). Process of creating learning modules is not standardized, thus authors approach the problem from a different perspective. Although some authors are technically well educated with substantial expertise in certain topic(s), they lack capability to express themselves to a larger audience that may render useless posted materials. This is also a real threat to the effectiveness of eLearning program as it can discourage learners to attain „unproven“ or „unfit“ modules and thus undermine the overall learning process in an organization.

## CONCLUSION

Introduction of eLearning program in PBB brought positive change in training and development activities while increased employees' awareness of the need for personal educational update in different business areas. Consequently, eLearning modules resulted in satisfactory learning outcome, particularly with hard skills courses. The adversary effect of web-simulated environment is obvious only to some soft skills courses that heavily rely on personal interaction within a training group. On the other side, major challenge for the effective utilization of electronic courses in the future is to align the quality of learning modules, both through standardized operating procedure(s) and personal development of instructors.

Articulate software proved to be user-friendly and cost-effective solution that supports the overall organizational learning process. Its features significantly help initiating the concept of learning organization while increasing training hours of employees more than 3-fold in two years. Together with current changes in business process, eLearning program proved one of the key strategies to help influence development of individual and team capabilities while reducing silo mentality and thus improving organizational culture in PBB.

## REFERENCES

- [1] Wang, M., Ran, W., Liao, J., & Yang, S. J. H., A Performance-Oriented Approach to E-Learning in the Workplace. *Educational Technology & Society*, 13 (4), 167–179, 2010.
- [2] Clark, T. & R.E. Mayer, „eLearning and the Science of Instruction“. San Francisco: Jossey-Bass, 2003.
- [3] Clark, T., *Virtual schools: Trends and issues - A study of virtual schools in the United States*. San Francisco, CA: Western Regional Educational Laboratories, 2001.



- [4] Mayer R.E., „The Psychology of Learning and Motivation“, San Diego: Academic Press, 41, pp. 85-139, 2002.
- [5] Brink B., Munro, J. & M. Osborne, Online learning technology in an SME work-based setting. *Educational Technology & Society*, 5 (2), 81-86, 2002.
- [6] Servage, L., Strategizing for workplace e-learning: some critical considerations. *The Journal of Workplace Learning*, 17 (5/6), 304-317, 2005.
- [7] Tynjälä, P. & Häkkinen, P., E-learning at work: theoretical underpinnings and pedagogical challenges. *The Journal of Workplace Learning*, 17(5/6), 318-336, 2005.
- [8] Knowles, M. S., Swanson, R. A., & E. F. Holton, „The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development“ (6th ed.), California: Elsevier Science and Technology Books, 2005
- [9] <https://www.articulate.com/>
- [10] Benson, A., Using online learning to meet workforce demand: A case study of stakeholder influence. *Quarterly Review of Distance Education*, 3(4), 443–452, 2002.
- [11] Conrad D., Deep in the hearts of learners: Insights into the nature of online community. *Journal of Distance Education*, 17(1), 1–19, 2002.
- [12] Carliner, S. „An overview of online learning“ (2nd ed.). Armherst, MA: Human Resource Development Press, 004.



## KVALITET GRAFIČKE AMBALAŽE, INTERNET I IT

Stanojković B.Srđan<sup>1</sup>, Marinković Nikola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Beogradska politehnika, Beograd

<sup>1</sup>Avala Ada, Beograd

### Abstract:

Rad prezentuje značaj ambalaže, grafičke industrije, interakciju grafička industrije i ambalaže, ostvarivanje kvaliteta i uticaj Interneta i IT na njih. Ambalaža je element svakodnevnog načina života koji se koristi i njime se manipuliše u svakodnevnim aktivnostima. Prvi dodir sa proizvodom (taktilni ili optički) je kontakt sa ambalažom. Preko 90% proizvoda se pakuje u ambalažu, radi čuvanja proizvoda od okoline, čuvanja okoline od proizvoda, estetskih zahteva kao i skladišnih dimenzija proizvoda. Zahvaljujući adekvatnim mehaničko-fizičkim osobinama, mogućnostima prerade i oplemenjivanja, kao i niskoj ceni, papir i plastični polimerni materijali su i dalje najzastupljeniji ambalažni materijali. Prerađuju se u pogonima Grafičke industrije.

### Key words:

ambalaža,  
grafička ambalaža,  
kvalitet, Internet,  
IT.

## UVOD

Kvalitetna izrada proizvoda, zahteva integrisanje tri različita elementa:

- ♦ materijal (fizički resurs, gradivnu supstancu proizvoda);
- ♦ tehnologiju (procesna metoda, veština, način izrade proizvoda);
- ♦ mašine (oprema-alat kojim se obrađuje materijal - fizički resurs).

Primena navedenih elementa u proces izrade, daje za rezultat proizvod.

Ambalaža predstavlja oblik (ambalažni) ali i materijal, koji služi za pakovanje proizvoda radi očuvanja njihovog kvaliteta i kvantiteta. Ona je istovremeno i barijera delovanju sadržaja ambalaže na okolinu. Polazna tačka za izbor ambalažnog materijala jeste njegova osnovna funkcija, zaštita proizvoda kao i cena koštanja. Postoji funkcionalna veza između unutrašnje strukture materijala, procesa prerade materijala i njegovih performansi.

U proizvodnim organizacijama grafičke industrije materijali (papir i polimerni materijali) se prerađuju u ambalažne oblike od celuloznih vlaknastih materijala, ambalažne oblike od polimernih materijala i njihove laminate. Ovi ambalažni oblici se uglavnom koriste u kombinaciji jedni sa drugim. Polimerna ambalaža se primenjuje pretežno na primarnom nivou korišćenja, a ambalaža od ce-

luloznih vlaknastih materijala za sekundarni ili tercijarni nivo upotrebe. Kako se navedeni ambalažni oblici izrađuju u procesu grafičke dorade (proces izrade grafičkog proizvoda u kome proizvod dobija svoj konačni oblik) najčešće se svrstavaju u *ambalažu grafičke industrije*. [1, 2,]

## INTERAKCIJA GRAFIČKE INDUSTRIJE I AMBALAŽE

Većina ambalažnih oblika sadrži neko grafičko obeležje (podatke o proizvodnji, vrsti robe, roku trajanja, lomljivosti, otpornosti, itd).

U sublimacionom procesu izrade ambalaže, procesi štampe i grafičke dorade utiču na strukturni element ambalažnog oblika - materijal i nastaje gotov ambalažni oblik. Mnogi ambalažni oblici, a naročito oni od papira, kartona, lepenke i polimernih materijala, nastaju procesima koji su deo grafičke industrije. Bilo da je u pitanju samo "obeležavanje" ambalažnih oblika (cisterne, sanduci itd) ili celokupna njegova izrada (kutije, vreće, kese, omoti itd), procesi grafičke industrije su prisutni u izradi većine oblika.

Od celokupne ambalaže, ambalaža koja se proizvodi u pogonima grafičke industrije (izrađena od papira, kartona i lepenke - ambalaža grafičke industrije) čini 40 % celokupne ambalaže. Od ovog procenta 20% pripada kutijama. Ambalažni oblici od polimernim materijala su zastupljeni u sve većem obimu zbog svoje fleksibilnosti za korišćenje





(preko 265 miliona tona polimernih materijala je utrošeno za izradu grafičke ambalaže u 2010. godini). I ovi ambalažni oblici se realizuju u pogonima grafičke industrije. Postoji funkcionalna veza između Grafičkog proizvoda (u ovom slučaju ambalažnog oblika) kao finalnog produkta s jedne strane i dizajna, materijala, tehnike izrade i cene proizvoda sa druge strane. Ovaj podatak utiče na celokupni privredni ambijent i društvo.

Ukupna potrošnja papira (odnosno kartonske ambalaže), može biti jedan od pokazatelja privredno ekonomskog stanja i razvijenosti neke zemlje.

**Primer:** ako je A-oznaka za ambalažni proizvod od papira, kartona i lepenke; I-oznaka rasta ostalog dela industrijske proizvodnje zemlje, onda su moguće sledeće proporcije:

- ♦ Ukoliko je rast proizvodnje ambalaže veći od ostalog rasta industrijske proizvodnje (izraženo u %), smatra se da je zemlja u ekonomskom usponu:  $A > I = +$ ;
- ♦ Kada je proizvodnja ambalaže i potrošnja papira jednaka ostaloj industrijskoj proizvodnji zemlje (izraženo u %), ekonomskomski razvoj zemlje
- ♦ Ako su rast proizvodnje ambalaže i potrošnje papira manji od ostalog rasta industrijske proizvodnje zemlje (izraženo u %), smatra se da je ekonomija zemlje u padu:  $A < I = -$  [1, 2, 3]

## STRUKTURA PROCESA PROIZVODNJE AMBALAŽE GRAFIČKE INDUSTRIJE

Svaka organizacija sardži četiri glavne grupe procesa, bez obzira na njenu veličinu i delatnost:

- ♦ Procese upravljanja (menadžmenta - vertikalni procesi);
- ♦ Poslovne procese realizacije proizvoda (proizvodnja - horizontalni procesi);
- ♦ Procese za podršku (trajna sistemska rešenja),
- ♦ Procese poboljšanja i inovacija (logistika).

Grafička industrija je deo industrije koji se bavi izradom grafičkih proizvoda. Konfiguraciju poslovnog procesa za izradu ambalaže jasno možemo pratiti kroz *Mapu proizvodnog procesa*. Pri definisanju mape procesa prvo se identifikuju i međusobno povežu poslovni procesi za realizaciju proizvoda, zatim se identifikuju i povezuju ostale vrste procesa koje služe za menadžment, podršku i poboljšanja.

Poslovni procesi u grafičkoj industriji se aktiviraju po sledećem redosledu:

1. Proces relacija sa korisnikom u kome se sklapa ugovor ili potvrđuje narudžbina;
2. Proces projektovanja i razvoja (u slučaju ako se zahteva izrada novog proizvoda ili modifikacija postojećeg);
3. Proces nabavke sirovina, komponenti, (proizvoda i/ili usluga) koje se ugrađuju u finalni proizvod ili uslugu ili se direktno prodaju;
4. Proces proizvodnje ili realizacije usluge;
5. Proces isporuke proizvoda ili usluge, kao deo procesa realcija sa korisnikom. [6]

Posmatrano sa konvencionalnog stanovišta, grafička industrija svoju proizvodnju racionalizuje kroz sledeća tri glavna komplementarna procesa:

- ♦ Tehnološki proces pripreme grafičke proizvodnje (izrada štamparske forme);
- ♦ Tehnološki proces umnožavanja (odabranom tehnikom štampe);
- ♦ Tehnološki proces *grafičke dorade* (u kojoj grafički proizvod dobija konačni izgled). [1]

*Grafička dorada* je završni tehnološki proces grafičke proizvodnje u kome se prerađuju štampani i neštampani tabaci, rolne papira, kartona, ravne i talasaste lepenke, u knjige, brošure, kutije, kese i druge proizvode grafičke industrije. U njoj grafički proizvodi dobijaju konačan oblik. Proizvodi grafičke dorade se razlikuju po svojoj konstrukciji i po svom sadržaju. Za najveći broj grafičkih proizvoda proces grafičke dorade je najduža i najkomplikovanija etapa u izradi proizvoda. U tom procesu se poluproizvod preobražava u odgovarajući finalni proizvod. Obim operacija i aktivnosti u procesu grafičke dorade definiše kvalitet budućeg grafičkog proizvoda. Ovaj nakompleksniji proces u grafičkoj industriji, rasčlanjuje se u tri tehnološki odvojena podprocesa.

Tehnološki proces grafičke dorade deli se na: proces knjigovezačke dorade, proces izrade ambalaže (grafičke ambalaže) i proces prerade papira. [1]

## GREŠKE I KRITIČNE TAČKE KVALITETA (AMBALAŽE GRAFIČKE INDUSTRIJE)

Kvalitet proizvoda grafičke industrije (time i ambalaže grafičke industrije), definiše se prema unapred određenim parametrima koje svojim karakteristikama grafički proizvod treba da ispuni. Merenjem zastupljenosti ličnih karakteristika proizvoda i njihovim upoređivanjem sa parametrima standarda za dati proizvod, definišu se granice tolerancije (dozvoljena odstupanja). Utvrđuju se eventualne greške ili neusaglašenosti koji mogu nastati pri izradi grafičkog proizvoda.

Kritične tačke u ostvarivanju kvaliteta proizvoda, sadržane su u *uzročnicima* od kojih mogu dolaziti eventualna odstupanja i neusaglašenosti karakteristika grafičkog proizvoda, na *lokacijama* gde su prostorno smešteni uzročnici, kao i u samim *procesima* i *aktivnostima*.

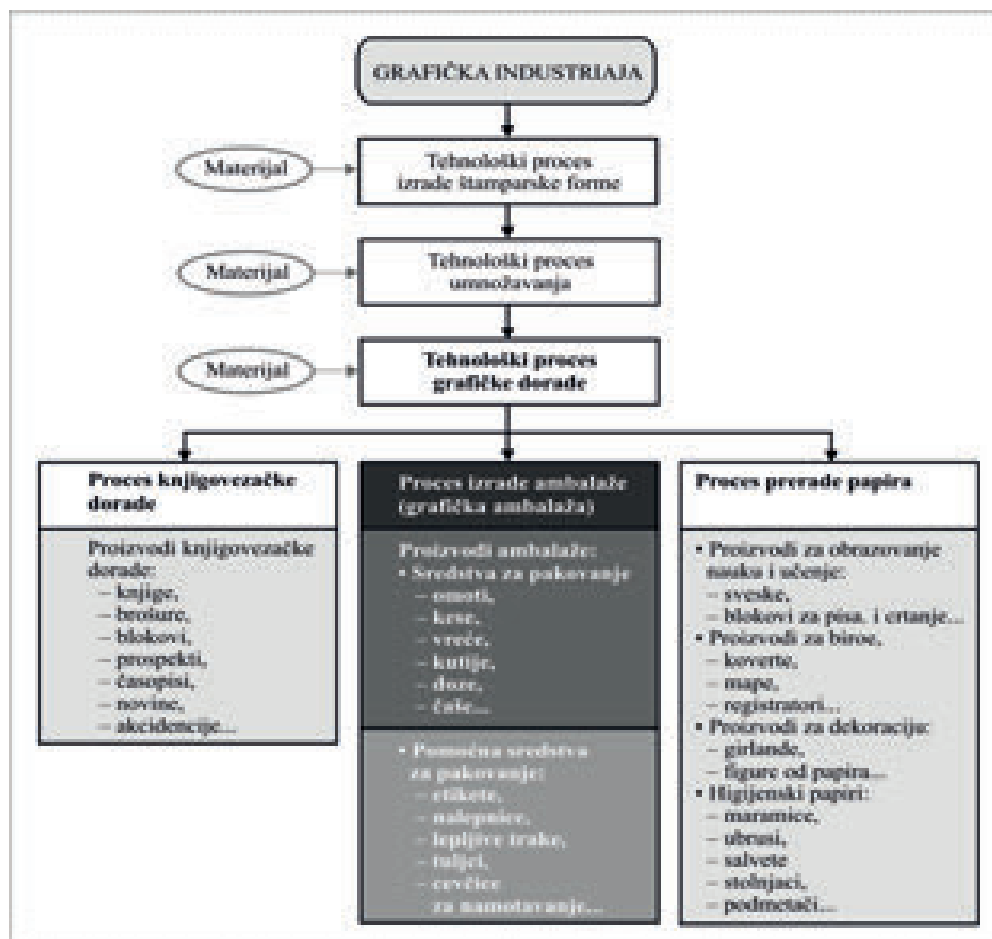
Kritične tačke kvaliteta proizvoda grafičke industrije, svrstavamo u nekoliko celina:

**A. Uzročnici grešaka** (U-klasa) mogu biti: čovek, mašina ili materijal.

Čovek (U1). — U toku izrade grafičkog proizvoda čovek može učiniti niz grešaka objektivno ili subjektivno u zavisnosti od stepena njegove kreativnosti i znanja.

Mašina (U2). — Mašina kao uzročnik grešaka na proizvodu može biti zbog eventualne neodgovarajuće ispravnosti ili zbog neadekvatnog rukovanja njome.

Materijal (U3). — Materijal umnogome definiše karakteristike proizvoda i njegov pravilan odabir uveliko utiče na kvalitet proizvoda, tj. na mogućnost pojave grešaka na proizvodu.



Sl. 1. Glavni tehnološki procesi i produkti grafičke industrije.

B. **Lokacije aktivnosti** (L-klasa) u kojima je nastajanje grešaka, moguće su u bilo kom delu proizvodnog procesa izrade grafičkog proizvoda.

Odeljenje pripreme (L1). — Kroz mesta aktivnosti koje predhode procesu štampe (aktivnosti dizajna, tehničko-tehnološke pripreme, do izrade štamparske forme i njima pripadajuće lokacije).

Odeljenje štampe (L2). — Lokacije na uređajima i mašinama na kojima se odvija grafička obrada materijala od koga će nastati ambalažni oblik (mesta ulaza materijala u mašine), ili uspostavljanje traženih aktivnosti na materijalima-podlogama do optimalnog nivoa operacija.

Odeljenje grafičke dorade (L3). — Grafička dorada kao najkompleksniji proces u kome proizvod dobija svoj konačni izgled, sadrži dosta kritičnih tačaka za nastajanje grešaka. Iako u njoj uglavnom možemo samo konstatovati zastupljenost dotadašnjeg niva postignutog kvaliteta operacija, dodatno se može poboljšati celokupni kvalitet proizvoda kvalitetnim izvođenjem njenih završnih operacija.

C. **Greške (G).** Sumiranjem odstupanja na kritičnim tačkama u izradi grafičkog proizvoda, mogu nastati različiti oblici grešaka, koje opisujemo kao: kritične, teške i sporedne greške ( $G = U_n + L_n$ ).

Kritične greške (G1). — Kritične greške predstavljaju takva odstupanja i promene na proizvodu/ambalaži, da se usled njih proizvod ne može upotrebljavati.

Teške greške (G2). — Teške greške predstavljaju odstupanja proizvoda/ambalaže od zadatih parametara, tako da proizvod poseduje i dalje svoju funkciju, ali se otežano koristi.

Sporedne greške (G3). — Sporedne greške se karakterišu time da je funkcija proizvoda/ambalaže potpuno očuvana ali je narušena estetska dimenzija proizvoda. [1]

## OBLICI KONTROLE KVALITETA U PROIZVODNJI GRAFIČKOG PROIZVODA

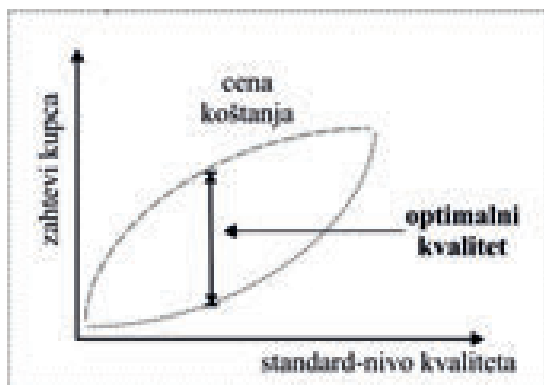
Osiguranje kvaliteta proizvoda podrazumeva identifikaciju svih procesa u organizaciji: od sklapanja poslova, preko izrade proizvoda, njegove isporuke i kasnijeg praćenja njegovog ponašanja kada je on u vlasništvu naručioca. Primena kvaliteta na svim nivoima poslovanja obezbeđuje kvalitet proizvoda.

Pri izradi ambalažnih oblika, polazi se od procesa odnosa sa kupcima gde se definišu zahtevi kupaca. Izrađuje se maketa-uzorak i nakon njenog prihvatanja od strane naručioca/kupaca kreće se u izradu grafičkog proizvoda. Na nivou tehničko-tehnološke pripreme definišu se svi procesi, materijal, tehnologija i rok izrade. Po nabavci definisane sirovine/materijala kreće se u izradu ambalažnog oblika. Izrađeni proizvod se registruje verifikuje i isporučuje dogovorenim dinamikom. Radi se paraćenje zadovoljstva kupca kroz ponašanje proizvoda u njegovoj ek-



sploataciji, a radi eventualnih poboljšanja karakteristika.

Kontrola kvaliteta mora biti preventivna, proaktivna, tako da predvidi eventualno nastajanje greške i njeno sprečavanje preduzimanjem adekvatnih aktivnosti. Faktori koju utiču na promenu kvaliteta proizvoda grafičke industrije mogu biti sirovine (materijali), mašine i uređaji, kadrovi, klimatski uslovi, itd.



Sl. 2. Određivanje vrednost optimalnogi kvaliteta grafičkog proizvoda.

Kontrolu kvaliteta proizvoda možemo ostvariti korišćenjem jedne od metoda:

- ♦ Procentualnom kontrolom (ova kontrola obuhvata određeni broj uzoraka bez obzira na veličinu skupa);
- ♦ Statističkom kontrolom kvaliteta (SQC, uzimanjem reprezentativnih uzoraka);
- ♦ Totalnom kontrolom svih proizvoda (ova kontrola obuhvata 100% uzoraka);

Kod diskontinuirane proizvodnje, kontrola kvaliteta se obavlja putem kontrole “naloga”, dok se u kontinuiranoj proizvodnji kontroliše “tok” ili “tempo” proizvodnje. Može se praviti i kombinacija ova dva oblika kontrole kvaliteta. [4]

*Optimalni kvalitet* se nalazi u domenu između zahteva kupca i standarda kvaliteta za izradu određenog proizvoda.

Proces kontrole kvaliteta definisan je sledećim aktivnostima:

- ♦ Ulaznom kontrolom;
- ♦ Kontrolom u toku proizvodnog procesa;
- ♦ Završnom kontrolom. [1]

#### 1) Ulazna kontrola kvaliteta proizvodnog procesa.

Ulazna kontrola ima preventivnu funkciju u ostvarivanju kvaliteta proizvoda. Ova aktivnost kontrole kvaliteta u izradi proizvoda, podrazumeva ispitivanje, merenje i praćenje kvaliteta svih sirovina određenih za izradu grafičkog proizvoda, kao i polufabrikata koji dolaze ili se realizuju u toku osnovnog procesa izrade. Svi materijali koji se nabavljaju za proces proizvodnje (papir, karton, lepenka, čelične linije, presvlačni materijali, lepila, boje, itd.) se ispituju i mora se proveriti njihova ispravnost (količina, formati, vlaga, oštećenost, rok upotrebe, itd.). Isti postupak važi i za ispitivanje poluproizvoda, bez obzira da li se oni dobijaju u istom pogonu ili se kao polufabrikati nabavljaju od drugih

proizvođača (odštampani tabaci, urađenje korice, priloz, izrezani prirezi itd).

*Ulazna kontrola predstavlja najznačajniji deo celokupnog procesa kontrole proizvodnje*, jer se u njemu definišu polazne osnove za pravilnu primenu kontrole. Definisanjem kritičnih tačaka proizvodnje i racionalnim odabirom reprezentativnih uzoraka, ostvaruju se realni uslovi za efikasnu kontrolu proizvodnje grafičkog proizvoda. Za vršenje ulazne kontrole preporučuje se Statistička kontrola kvaliteta (SQC). Ova metoda se sastoji od statističke kontrole procesa (SPC) i prijemnog uzorkovanja. [1, 5]

#### 2) Kontrola kvaliteta u toku proizvodnog procesa.

Proizvodni proces se sastoji više podprocesa, postupaka ili operacija. Kritične tačke procesa su na mestima izlaska veličina iz jednog dela procesa i njihovog ulaska u sledeće aktivnosti, postupke ili operacije rada. Na tim pozicijama se vrši kontrola kvaliteta u toku izrade proizvoda i trajanja proizvodnog procesa. Zadatak ove kontrole jeste da prepozna eventualne greške i što pre ih otkloni, tako da se proces proizvodnje odvija u skladu sa zahtevima kupaca i normama standarda (optimalno). Primena uzorkovanja olakšava održavanje procesa proizvodnje u granicama tolerancije.

Pogodna metoda za kontrolisanje procesa proizvodnje jeste **metoda X karte** čime možemo tačno uočiti odstupanja od zadatih vrednosti. [1, 5]

#### 3) Završna kontrola kvaliteta proizvodnog procesa.

Završna kontrola kvaliteta podrazumeva kontrolu gotovog proizvoda, pre nego što se proizvod isporuči naručiocu. Ona ima dvojaki karakter: omogućava realni uvid u celokupni proizvodni proces i obezbeđuje isporuku validnih proizvoda. Završna kontrola može biti sadržana u više oblika. Za njeno vršenje preporučuje se statistička metoda uzorkovanja potpomognuta metodom X-karte. [1, 5]

Potom se vrši ocenjivanje usaglašenosti proizvoda i procesa izrade, na posredni ili neposredni način u zavisnosti od odabranih metoda. Utvrđuje se da li su ispunjeni određeni zahtevi sadržani u normama standarda i njihovim specifikacijama kroz procese. Aktivnosti ocenjivanja usaglašenosti podrazumevaju: ispitivanje proizvoda/procesa izrade, etaloniranje, kontrolisanje i sertifikaciju.

## INTERNET I IT U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI

*Internet* znači mreža unutar mreže, ili interna konekcija između više računara. Internet je globalna mreža koja se sastoji se od računara, umreženih mreža i njihovih protokola.

*Informaciona tehnologija* je opšti termin koji opisuje tehnologiju koja pomaže proizvodnji, manipulaciji, skladištenju, komunikaciji i distribuciji informacija.

Definicijom se informaciona tehnologija (*IT, information technology*) definiše kao “izučavanje, dizajn, razvoj, implementacija i podrška ili upravljanje računarskim informacionim sistemima, softverskim aplikacijama i hardverom”. IT koriste računare i računarske programe da pretvore, uskladište (smeste), štite, obrade, bezbedno šalju i primaju informacije.





*Današnji glavni aspekt informacionih tehnologija tiče se umrežavanja i interneta.*

Internet i IT su jedni od ključnih činioca promene načina poslovanja organizacija i utiču na funkcionisanje celokupnog poslovnog sistema bilo koje privredne aktivnosti na svim nivoima.

Započela era IT kojoj je dostupan svaki kutak zemaljske kugle, u mnogome dotiče grafičku industriju, obzirom da se ona danas temelji upravo na IT tehnologijama i alatima, mnogo više nego ostale industrijske grane.

Grafička industrija je evoluirala kao retko koja druga grana industrije ugrađujući u svoje procese principe i ot-krića Interneta i IT. Danas u izradi grafičkog proizvoda, proces rada započinje IT (u fazi projektovanja i pripreme proizvoda), izrađuju se grafički proizvodi (autoregulacijom i korišćenjem softvera, logistike) i završava se doradom proizvoda (bar kodiranjem i personalizacijom proizvoda).

Posebna pažnja se posvećuje primeni digitalne i nano tehnologije sa tendencijom personalizacije proizvoda, čime se ostvaruju zahtevi i postiže zadovoljstvo kupca.

Korišćenjem računarske digitalne tehnologije, grafička industrija preko globalnog informacionog sistema prihvata digitalizovanu sliku i tekst, zatim savremenim i brzim grafičkim mašinama kvalitetno proizvodi zahtevane količine grafičkih proizvoda. Kada se jednom digitalizuju tekst, slika, ton ili video zapis, mogu se digitalno umnožavati ili putem ostalih medija dalje reprodukovati po zahtevu i potrebama korisnika.

Primeri korišćenja Interneta i IT u procesima kontrole kvaliteta:

- ♦ **U procesu ulazne kontrole** primena Interneta i IT se sastoji u korišćenju njihovih mogućnosti kod celokupne tehničko – tehnološke pripreme proizvodnje i dizajniranju proizvoda. Ispitivanja osobina materijala, kvantitativna i kvalitativna merenja, povezivanje i provera podataka, simulacija proizvodnje, samo su aktivnosti u kojima je primena Interneta i IT fundamentalna.
- ♦ **Kontrola proizvodnog procesa** maksimalno primenjuje sadržaje i vrednosti navedenih tehnologija. Kroz razne softverske aplikacije obuhvaćeni su proizvodni procesi čime se direktno i utiče na njihovo izvođenje (biva kontrolisan) čime se predupređuje nastanak grešaka i odstupanja.
- ♦ **Završna kontrola** koristi sve mogućnosti navedenih tehnologija kao i u kontroli proizvodnog procesa, sa dodatim specifičnostima ove najzahtevnije faze izrade grafičkog ambalažnog proizvoda. Analize završnih vrednosti u odnosu na zadate vrednosti (primenom raznih softverskih aplikacija) su od posebnog značaja u ovoj aktivnosti.

PRIMER: Upotreba Interneta i IT u izradi ambalažnog proizvoda - "Praćenje zastoja na mašini za izradu kutija Bobst Expertcut 106 putem internet konekcije - Aplikacija Praćenje zastoja SS"

Kroz primenu "**Aplikacija Praćenje zastoja - SS**" na visokoproduktivnoj mašini za izrezivanje Bobst Expertcut 106 putem internet konekcije, prikazaće se primena mo-

gućnosti Internet i IT, u procesu izrade ambalaže grafičke industrije (kutije).

Sitem BOBST je dizajnirao aplikaciju za praćenje zastoja na svojim mašinama i uređajima koristeći opremu Connect Box. Preko internet konekcije dobijaju se direktni podaci i analize na računaru, telefonu ili tabletu o procesu rada na samim mašinama i kvalitetu samog proizvoda. Na taj način bez obzira gde se nalazimo u toku smo samog procesa proizvodnje.

Aplikacija **Praćenje zastoja** nam omogućava da vidimo sve zastoje mašine, analizu specifičnih uzroka zastoja i merenje efikasnosti naših intervencija kako bi se isti smanjili, a efikasnost proizvodnje i poboljšanja kvaliteta povećala. Zahvaljujući intuitivnom sistemu i tačnim izveštajima, može se uspostaviti željena frekvenciju praćenja, mogu se identifikovati zastoji na mašini, uvideti šta ih je izazvalo, definisati kritične tačke i rešiti nastali problem. Praćenje zastoja u procesu izrade proizvoda direktno se vezuje za operacije na mašini, koje „izazivaju“ zastoje, te se one mogu preduprediti čime se sprečavaju budući zastoji mašine i greške na proizvodu. Svaki zastoj se analizira, generišu se uzroci zastoja i izveštaji o njima. Izveštaji uključuju proizvodnu statistiku koja nam omogućava razumevanje prirode zastoja mašine, njihova prosečna trajanja, itd. Pomoću ovih alata softverskih aplikacija, dolazimo do ispravnih odluka kako bi optimizirali process proizvodnje i time poboljšali kvalitet izrade proizvoda. Aplikacija može da prati proces rada svih vrste Bobst mašina, grupa mašina ili process celokupne proizvodnje u izradi kutija.

Ova aplikacija prati sve ključne parametre koristeći razumljiv Interfejs, omogućava kretanje kroz različite grafike, zumiranja za uočavanje detalja i identifikaciju tehničkih incidenata ili drugih problema koji utiču na proizvodni proces. Skladištenje podatka nekoliko godina unazad omogućava ispravljanje periodičnih incidenata.

## ZAKLJUČAK

Evidentno je da se do ostvarenja kvaliteta u poslovanju dolazi njegovom primenom na svim nivoima poslovanja. Preventivnim delovanjem u sistemu proizvodnje na relaciji kupac-proizvođač-kupac definišu se kritična mesta na kojima može doći do pojave odstupanja od zadatih vrednosti proizvodnje.

Primenom Interneta i IT u procesima i podprocesima proizvodnje i poslovanja, smanjuje se mogućnost nastajanja greške a time i poboljšava kvalitet proizvoda i celokupnog poslovanja. Smanjuju se procesna vremena, skraćuje proizvodni ciklus, racionalizuje korišćenje resursa i efikasnije se ispunjavaju zahtevi kupca.

## LITERATURA

- [1] Vladimir Konstantinović, Tehnologija grafičke dorade I i II, Zavod za udžbenike i nastavna sredsva;
- [2] Tomislav Baković, (2009.), Ambalaža, prezentacija, (10.03.2014.);
- [3] Tomislav Obradović, (2000), Savremena izrada ambalaže, Beograd;





- [4] Gorica Bošković, (2010), Značaj integralne kontrole kvaliteta proizvoda u industriji, Beograd;
- [5] Manojlo Kostić (2004.) Metode i tehnike za poboljšanje kvaliteta, Beogradski univerzitet, Beograd;
- [6] Srđan Stanojković, (2012.), Unapređenje proizvodnje ambalaže grafičke industrije uvođenjem ISO 9001, Univerzitet Singidunum, Beograd.

## THE QUALITY OF THE GRAPHICS PACKAGE, INTERNET AND IT

### Abstract:

This paper presents the importance of packaging, printing industry, the interaction of graphics and packaging industry, achieving high quality and impact of the Internet and IT to them. Packaging is an element of everyday lifestyle that is used and should be handled in daily activities. The first contact with the product (tactile or optical) contact with the container. Over 90% of the products are packed in containers, in order to keep the product of the environment, preservation of environmental products, aesthetic requirements as well as the storage size of the product. Thanks adequate mechanical and physical properties, processing and finishing options, as well as low cost, paper and plastic polymer materials are still the most common packaging materials. Processed in factories printing industry.

### Key words:

packaging,  
graphic packaging,  
quality,  
Internet,  
IT.



## INTERNET KAO KOMUNIKACIONI KANAL U USLOVIMA GLOBALIZACIJE

Vladimir Džamić, Vule Mizdraković, Mirjana Šekarić

Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

U ovom radu autori će pokušati da ukažu na značaj interneta, kao globalnog komunikacionog kanala u savremenom poslovnom okruženju, kao i uticaj koji ima na poslovanje modernih organizacija. U uslovima hiperglobalizacije, internet je, kao novi komunikacioni kanal doprineo značajnoj i ubrzanoj promeni strukture organizacija, kao i svih procesa koji se u njima odvijaju. Autori će ukazati na pozitivne i negativne aspekte korišćenja interneta kao globalnog komunikacionog kanala.

### Key words:

internet,  
globalizacija,  
moderne organizacije.

### UVODNA RAZMATRANJA

U periodu koji je prethodio industrijskoj revoluciji, a samim tim i vremenskom periodu koji se pominje kao početna tačka procesa globalizacije [1], poslovna komunikacija kao oblik komuniciranja *nije bila razvijena*. Njeno nepostojanje upravo je bilo posledica nerazvijenih i nekompleksnih ekonomskih odnosa u kojima je samo *država* kao politička organizacija *par excellence* bila jedini subjekt komuniciranja, a druga *država* (ne čak ni međunarodne organizacije, jer nisu postojale do druge polovine devetnaestog veka) glavni recipijent komunikacione poruke.

U najstarijem periodu civilizacije, komunikatori su bili vladari koji su bili personifikacija države na svim mogućim poljima. Sa modernom, razvojem koncepta moderne države, te razvojem državnog aparata i birokratije, države su postale glavni komunikatori *in totus*. Tek sa razvojem industrije i zamenom manufakturne proizvodnje, sve veći akcenat biva stavljan na organizacije sveta rada, koje su vremenom bivale kvalitativno i kvantitativno transformisane u nastajućoj eri globalizacije koja je obuhvatila ceo svet.

Upravo je globalizacija *causa principalis* za promenu subjekata komunikacije, ali i promenu komunikacionih kanala koji se danas koriste u savremenom poslovnom okruženju [2].

### NOVI KOMUNIKACIONI KANALI U SAVREMENOM POSLOVANJU

Pod pojmom *komunikacionog kanala* podrazumevamo sredstvo, tj. modus ili način kako se komunikaciona poruka prenosi. Razvoj komunikacionih kanala direktno je determinisan tehničko-tehnološkim i naučnim napretkom kulture i civilizacije. Tako su kao komunikacioni kanali u periodu *pre globalizacije* korišćeni mimika, gestikulacija i govor tela, usmene poruke i napisane poruke koje su raznosili glasnici, a potom i one koje su odašiljane na primitivne načine.

Upravo su druga i treća velika era globalizacije direktno naslonjene na razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija, ali se ni značaj prve velike ere u ovom kontekstu ne može zanemariti. Prve globalne – međunarodne organizacije, bile su one koje su se bavile telegrafijom i poštanskom komunikacijom, tj. saobraćajem [3]. Početak prve velike ere jeste omeđen postavljanjem transnacionalnog komunikacionog kanala koji je povezao američki kontinent sa ostatkom sveta, tj. sa evropskim kontinentom. Razvoj parobroda, parne mašine i nastanak prve železnice u Evropi, a potom i u drugim delovima sveta, doprineli su da se komunikaciona poruka prenosi brže zahvaljujući *novim vidovima komunikacionih kanala*. Komunikacioni kanali determinisani prvim velikom erom globalizacije su od telegrafa i telefona, preko poštanskog saobraćaja do avionske pošte.



Najintenzivniji razvoj komunikacionih kanala dogodio se upravo u poslednje dve velike ere globalizacije, od kraja Drugog svetskog rata do početka trećeg milenijuma, a u okviru ovog perioda, najviše od 1980. godine do danas. Sile globalizacije nošene tehničko-tehnološkim napretkom, ali i (što se često zanemaruje), novim i drugačijim potrebama država, međunarodnih organizacija, organizacija sveta rada, društvenih grupa i pojedinaca. dovele su do *hiperkomunikacije*.

Pod pojmom *hiperkomunikacija* podrazumevamo ekstermno visok stepen intenziteta, tj. frekventnosti komunikacionih poruka, koje se prenose na interkontinentalnim i drugim velikim geografskim rastojanjima, *bez ikakve fizičke barijere*, pomoću savremenih sredstava *elektronskog komuniciranja*. U ovakvoj hiperkomunikaciji javljaju se kao komunikacioni kanali najpre *mobilna telefonija, komuniciranje putem telekomunikacionih satelita, internet<sup>1</sup>, video link i slično*.

TABELA 1. BROJ KORISNIKA INTERNETA U SVETU OD POČETKA III ERE GLOBALIZACIJE 2000-2012. GODINE

Geografsko područje	Korisnici interneta 31.12.2000.	Korisnici interneta 2012.	Udeo korisnika interneta	Porast u periodu 2000-2012.
Afrika	4 514 400	167 335 676	15,6 %	3606,7%
Azija	114 304 000	1 076 681 059	27,5 %	841,9%
Evropa	105 096 093	518 512 109	63,2%	393,4%
Bliski Istok	3 284 800	90 000 455	40,2%	2639,9%
Severna Amerika	108 096 800	273 785 413	78,6%	153,3%
Latinska Amerika i Karibi	18 068 919	254 915 745	42,9%	1310,8%
Australija sa Okeanijom	7 620 480	24 287 919	67,6%	218,7%
UKUPNO	360 985 492	2 405 518 376	34,3%	<u>566,4%</u>

<sup>a</sup> Podaci su preuzeti sa Internacionalne unije za telekomunikacije, [www.itu.int](http://www.itu.int) i [www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com), u skladu sa etičkim kodeksom akademske zajednice korišćeni su samo za naučne svrhe unutar ovog istraživanja. podaci su izraženi u milijardama stanovnika.

## GLOBALNE TENDENCIJE KORIŠĆENJA INTERNETA

Pod uticajem globalizacije najbrže evoluiraju upravo internet i mobilna telefonija kao kanali pomoću kojih se vrši prenošenje komunikacionih poruka. To se jasno uo-

čava u *tabeli 1* na kojoj su prikazani najsavremeniji podaci o broju korisnika globalne mreže u svetu, po geografskim područjima, dok su na prikazani podaci o broju korisnika globalne mreže na početku treće velike ere globalizacije.

Upoređujući ove podatke iz grafičkih prikaza, jasno se uočava da su upravo ona geografska područja u kojima je globalizacija, po našem sudu i nastala (Severna Amerika, Evropa i donekle Australija sa Okeanijom), upravo ona u kojima je i na početku treće velike ere globalizacije bio najveći procenat korišćenja globalne mreže, dok su ekonomski najzaostaliya područja poput afričkog kontinenta bila na poslednjem mestu.

Drugi značajan trend, jeste trend povećanja korišćenja globalne mreže što dodatno podupire naučne tvrdnje da je globalizacija *proces*, koji funkcioniše po principu *perpetuum mobile*<sup>2</sup>, te shodno tome neće imati svoj kraj, već samo moguću transformaciju u *globalizam kao savremenu političku ideologiju* ili neki drugi sličan oblik [4]. Povećanje korišćenja globalne mreže na svetskom nivou, prema najnovijim statističkim podacima iznosi blizu 600 procenata, sa daljom tendencijom porasta.

Ova tendencija rasta u dobroj meri uslovljena je upravo padom cena računara i računarske opreme, koja više nije namenjena samo bogatijim slojevima u lestvici socijalne stratifikacije, već svoje mesto pronalazi i u srednjim slojevima društva, pa čak i u onima koji su relativno siromašni. O tome svedoči i činjenica da je najveći pomak u korišćenju globalne mreže u posmatranom periodu zabeležen upravo u Africi i u regionu Bliskog Istoka.

U Republici Srbiji se internet kao globalna mreža takođe koristi kao sve češći komunikacioni kanal. U odnosu na 2000. godinu kada je procenat korisnika interneta bio svega 6,09%, danas je taj procenat veći čak za 926,8% i iznosi 56,4% od ukupne populacije. Republika Srbije se po ovim zvaničnim statističkim podacima uklapa u evropski trend, gde je zvanična statistika *Eurostata* procenila da će do polovine ove decenije broj korisnika globalne mreže biti uvećan čak sedam puta sa, u proseku po dva internet priključka po korisniku<sup>3</sup>[5].

U kvalitativnom smislu, sve ove navedene promene komunikacionih kanala, omogućavaju da se poruke prenose na velikim udaljenostima za samo nekoliko sekundi ili minuta, te da se poslovne odluke u najvećim multinacionalnim kompanijama donose izuzetno brzo, jeftinije i bez nepotrebnih troškova putovanja, kako bi se organizovali značajni sastanci, koji se danas odvijaju putem video-konferencija i video-linkova.

Upotreba interneta, kao komunikacionog kanala je zaista raznovrsna. Na primer, prilikom otvaranja i sprovođenja stečajnog postupka, stečajni upravnik mora na odgovarajući način uspostaviti komunikaciju sa zaposlenima i preostalim članovima uprave. Nekada bi stečajni upravnik održao inicijalni sastanak sa zaposlenima u proizvodnim halama, dok se danas ta komunikacija može odvijati i upotrebom interneta. Sve potrebne informacije u sprovođenju stečajnog postupka, stečajni upravnik može dobiti putem interneta. Naročito u razvijenim privreda-

1 Internet se neretko naziva i globalna mreža, odnosno mreža svih mreža.

2 Stvorile su je informaciono-komunikacione tehnologije, a opet ona omogućava dalji razvoj istih i iznovno stvaranje globalizacije.

3 [www.ec.europa.eu/eurostat](http://www.ec.europa.eu/eurostat)



ma, izveštavanje o sprovođenju stečajnog postupka se vrši računarskih softvera koji ne bi mogli da funkcionišu bez upotrebe interneta. Internet je istovremeno i medij na kojem je moguće naći regulativu vezanu za sprovođenje stečajnog postupka u različitim sistemima u svetu, kao podatke o otvorenim stečajnim postupcima koji mogu pomoći u upravljanju i regulisanju stečaja.

Ipak, uz sve ove prednosti internet kao globalni komunikacioni kanal ima brojne nedostatke, koji se najpre tiču negativnih socio-kulturnih posledica, poput depersonalizovanja procesa komunikacije. Drugi važan problem odnosi se na zaštitu poverljivih podataka, koji se šalju putem interneta kao komunikacionog kanala. Iako velike korporacije ulažu značajne napore da zaštite najvažnije podatke i informacije, činjenica je da su zloupotrebe interneta u vidu narušavanja privatnosti, podataka o ličnosti i drugo, postali glavni oblici visokotehnološkog kriminala danas, kako na globalnom, tako i na nacionalnom nivou.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U radu prikazali smo značaj koji povećana upotreba interneta kao globalnog komunikacionog kanala ima u savremenom poslovanju. Izgleda da se još uvek pronalaze novi načini upotrebe interneta, kako u poboljšanju efektivnosti i efikasnosti obavljanja poslovnih funkcija, tako i u poboljšanju plasiranja gotovih proizvoda i uslu-

ga, kao rezultata proizvodnje. Iako na prvi pogled dolaze do izražaja prednosti primene interneta u komuniciranju u poslovnom okruženju, nedostaci su takođe značajni i ne smeju biti zanemareni. Kriminalne radnje u savremenom poslovanju najčešće uključuju primenu interneta, ali i ostalih savremenih uređaja, čije je funkcionisanje i dalji razvoj zasnovan na njegovoj upotrebi. Pored toga, važno je napomenuti da su pitanja zaštite osetljivih poslovnih podataka, kao i podataka o ličnosti i zaštita privatnosti, postali posebno delikatni. Otuda je većina naučnih i praktičkih istraživanja usmerena ka unapređenju zaštite ovog komunikacionog kanala i poruka, tj. informacija koje se njime prenose.

## LITERATURA

- [1] Milanović, B., Dva lica globalizacije, Arhipelag, Beograd, 2007, str. 13-16.
- [2] Miljević, M., Poslovna etika i komuniciranje, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.
- [3] Avramov, S., Kreća, M., Međunarodno javno pravo, Savremena administracija, Beograd, 2003, str. 174.
- [4] Džamić, V., Miljević, M., Globalizacija i globalizam: dva aspekta modernosti, Međunarodni naučni skup Sinergija 2013, Univerzitet Sinergija, Bijeljina, 2013, str. 131-136.
- [5] [www.ec.europa.eu/eurostat](http://www.ec.europa.eu/eurostat) (03.02.2014.)

## INTERNET AS A MEDIUM IN TERMS OF GLOBALIZATION

### Abstract:

In this paper the authors will try to point out the importance of the Internet as a global communication medium in the modern business environment and the impact it has on the operations of modern organizations. In terms of hyper globalization, internet, as a new medium of communication significantly contributed in acceleration and changes in structure of the organization. The authors will highlight the positive and negative aspects of using the Internet as a global communication medium.

### Key words:

internet,  
globalization,  
modern organizations.





## KORIŠĆENJE INTERNETA U VISOKOTEHNOLOŠKOM KRIMINALU

**Nada Arežina, Vule Mizdraković, Goranka Knežević**

Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Poslovne organizacije se danas suočavaju sa povećanom opasnošću od visokotehnološkog ili cyber kriminala. Različita istraživanja na globalnom nivou, pokazuju porast ove vrste kriminalnih radnji koje su počinjene na računaru i mreži, s obzirom na to da se danas sve više ljudi i organizacija oslanja upravo na internet i informacione tehnologije. Kao novi podsistem ekonomskog kriminala, visokotehnološki kriminal predstavlja opasnu pretnju. Počinioci kriminalnih radnji mogu uz pomoć interneta, pored ostalih sredstava, na veoma brz i lak način, iz raznih delova sveta, naneti značajne štete, kako fizičkim, tako i pravnim licima. U ovom radu, pokušaćemo da pružimo više informacija u vezi implikacija koje pomenute aktivnosti mogu imati na poslovne organizacije.

### Key words:

internet,  
kriminalne radnje,  
pravna lica.

### UVOD

Sam razvoj internet tehnologija uticao je na unapređenje različitih oblasti, počevši od istraživanja u edukativne svrhe, administracije, poslovnih transakcija, industrijske proizvodnje, do globalnog prenosa informacija koji sa internetom postaje dostupan svima i omogućava bezbroj mogućnosti. U 2011. godini, najmanje 2,3 milijarde ljudi, tačnije više od jedne trećine ukupne svetske populacije, je imao pristup internetu. Preko 60 procenata svih korisnika interneta čini stanovništvo država u razvoju, gde 45 procenata svih korisnika interneta čini populacija mlađa od 25 godina. Procenjuje se da će, do 2020. godine, broj umreženih uređaja (internet aparata) nadmašiti broj ljudi, čak šest puta [1]. U svom nacrtu izveštaja, iz 2013. godine, kancelarija Ujedinjenih nacija za pitanja droge i kriminala (UNODC) navodi da će u budućnosti postati nezamislivo da bilo koja kriminalna radnja ne bude povezana sa internet konekcijom. Danas se ne može zamisliti poslovanje bez interneta, počevši od slanja elektronske pošte, traženja informacija preko internet pretraživača, posete web stranica privrednih društava raznovrsnih delatnosti, usluga koje nam pruža on-line trgovina itd. Ipak, iako pruža mnoge pogodnosti, internet se može koristiti u druge nezakonite svrhe od strane lica koja vrlo često koriste ovu mrežu kao sredstvo kako bi počinili prevare i na taj način stekli protivpravnu korist.

### POJAM I KARAKTERISTIKE VISOKOTEHNOLOŠKOG KRIMINALA

U širem smislu, prevara može obuhvatiti bilo koju vrstu kriminalne radnje zarad sticanja koristi, koja upotrebljava obmanu kao osnovni čin izvršenja. Prevare se mogu definisati kao oblici svih ljudskih radnji, koje su zakonima određene kao krivična dela i koje u svom načinu izvođenja koriste obmanu kao sredstvo za pribavljanje protivpravne imovinske koristi [2]. Kriminalna radnja predstavlja opšti izraz i podrazumeva različite načine prevare koje ljudski um može osmisliti i kojima pojedini pribegavaju, kako bi kroz lažne tvrdnje ostvarili prednost nad drugima [3]. Stoga, pojedinim tehnikama visokotehnološkog ili *cyber* kriminala se takođe može vršiti protivpravno prisvajanje sredstava pravnog lica, ili se krađom podataka iz baze podataka sa istom namenom prikrivati identitet. Kancelarija Ujedinjenih nacija za pitanja droge i kriminala definiše visokotehnološki kriminal kao bilo koju kriminalnu radnju koja se vrši u elektronskom ambijentu. Visokotehnološki kriminal takođe može podrazumevati i kriminalnu radnju koja koristi infrastrukturu informacione tehnologije, sa ciljem nezakonitog pristupa, nezakonitog presretanja i ometanja podataka, sistemskih uticaja, zloupotrebe opreme, krivotvorenja ili krađe identiteta i elektronske prevare [2]. Symantec, kao jedna od najpoznatijih kompanija na svetu, koja pruža usluge zaštite računarskih sistema od virusnih i drugih napada, definiše visokotehnološki kriminal kao



bilo koju vrstu kriminalne radnje počinjene korišćenjem računara, mreže ili hardverskog uređaja.

U Krivičnom Zakoniku Republike Srbije, pod visokotehnološkim kriminalom podrazumeva se skup sledećih krivičnih dela: [4]

- ♦ Oštećenje računarskih podataka i programa
- ♦ Računarska sabotaza
- ♦ Pravljenje i unošenje računarskih virusa
- ♦ Računarska prevara
- ♦ Neovlašćeni pristup zaštićenom računaru, računarskoj mreži i elektronskoj obradi podataka
- ♦ Sprečavanje i ograničavanje pristupa javnoj računarskoj mreži i
- ♦ Neovlašćeno korišćenje računara ili računarske mreže.

Ovde spadaju još i dela protiv intelektualne svojine, imovine pravnog saobraćaja, prevare, zloupotreba platnih kartica na internetu, zloupotreba u oblasti elektronske trgovine i bankarstva, zloupotrebe dece u pornografske svrhe na internetu kao i govora mržnje na internetu kod kojih se kao objekat ili sredstvo izvršenja krivičnih dela javljaju, računarske mreže i računarski podaci.

Prema podacima Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije (MUP) najčešći oblici izvršenja krivičnih dela na internetu su računarske prevare vezane za aukcijske internet sajtove (elektronske prodavnice), kompromitovanje i upotreba platnih kartica, "Nigerijske prevare" i DDoS napadi [4]. Radi boljeg razumevanja samih šema visokotehnološkog kriminala, pojedine ćemo detaljnije obrazložiti u nastavku rada.

## METODE ČINJENJA KRIMINALNIH AKTIVNOSTI NA INTERNETU

Jedan od najrasprostranjenijih oblika krivičnih dela internet prevare jeste prevara poznata kao „Nigerijska prevara“ ili „Prevara 419<sup>1</sup>“. *Nigerijska prevara* predstavlja specifičan način izvršenja krivičnog dela koji je nastao zahvaljujući globalnoj ulozi interneta kao sredstva za komunikaciju, elektronskog poslovanja, kao i sve većoj upotrebi savremenih informacionih tehnologija od strane velikog broja krajnjih korisnika, širom sveta [5]. Radnja izvršenja „nigerijske prevare“ počinje ubeđivanjem „žrtve“ prevare da učestvuje u podeli određenih novčanih fondova, ako unapred uplati traženi novčani iznos koji je, u najvećem broju slučajeva, neuporedivo manji od onog iznosa koji bi trebalo da dobije kao korist od tog fonda [6]. Osoba koja se obraća žrtvi najčešće se predstavlja kao ministar, direktor banke, vlasnik korporacije, diplomata ili lekar, advokat, udovac/udovica ili čak bankarski predstavnik. Predlog saradnje obavezno sadrži opis neke neverovatne situacije, kao što je višak novčanih sredstava na nekom ugovoru, nasledstvo, zaplenjena sredstva strane vlade, uključujući plemenite metale i dijamante, gde je neophodno da se sredstva prebace na račun „žrtve“ kako ista ne bi bila zauvek izgubljena. Dalje, potrebno je da osoba uplati neznatnu količinu novca kako bi učestvovala u transakciji. U toku 2008. i 2009. godine na teritoriji

1 Dobila je naziv po članu broj 419 Nigerijskog krivičnog zakona.

Republike Srbije od strane oštećenih lica prijavljeno je devet krivičnih dela prevare sa elementima „nigerijskih prevara“ protiv nepoznatih počinilaca. Ovim krivičnim delima oštećeni su državljani Republike Srbije i pravna lica sa naše teritorije, a ukupna imovinska šteta iznosila je preko 60.000 evra [5]. Prema istraživanju holandske agencije Ultrascan, koja se bavi istragama i analizom internet prevara, u svom izveštaju *419 Advance Fee Fraud Statistics 2009* u kom je analizirano 8.503 slučaja u preko 152 zemalja u toku 2009. godine, žrtve su izgubile 9,3 milijardi dolara zahvaljujući ovoj prevari. Ultrascan, navodi da su njihove procene minimalne, jer ne postoji centralizovano mesto za praćenje i izveštaj prevara 419, dok su stvarni brojevi daleko veći [7].

*Krađa identiteta*, jeste takođe čest oblik kriminalne aktivnosti i iako možda nose veći rizik za pojedinca, napadi na poslovne organizacije ovog tipa nisu izuzetak. Primer su pecaroške ili fišing (*engl. phishing*) elektronske poruke koje navodno potiču sa određenog sajta za kupovinu putem interneta, koje zahtevaju od klijenta da im se dostave određene ažurirane lične informacije, broj kreditnih kartica, lozinke itd. Prema Saši Živanoviću, načelniku Odeljenja za visokotehnološki kriminal MUP-a Republike Srbije, jedna od taktika koja se primenjuje jeste da klijent od svoje banke dobije mail o povećanju bezbednosti, gde se od njega traži da klikne na link i popuni podatke o svojoj kartici. Kada to učini, otvara se identična stranica na koju je klijent već ulazio i dobija se drugi mejl, gde je ispisano obaveštenje „*uneli ste podatke sa pogrešne kartice*“, jer prestupnici pretpostavljaju da svaki građanin danas ima dve kartice. Podaci koje „*pecaroši*“ tako prikupe se dalje koriste u kriminalne svrhe. Ovakav primer u Srbiji poznat je pod nazivom „Subotička prevara“, u kojoj se osoba registrovala kao pravno lice samo da bi dobila POS terminal (*engl. Point of Sale*),<sup>2</sup> koji je isključivo služio za provlačenje lažnih kartica [8].

Još jedna alatka koju prestupnici mogu koristiti u svrhe tajnog prikupljanja podataka o korisniku jeste *Spyware*. Ovaj softver tajno prikupljanja podataka koristeći internet konekciju korisnika bez njegovog znanja, uglavnom u svrhe reklamiranja, ali može se koristiti i u druge nezakonite svrhe. *Spyware* aplikacije su često spakovane u paketu kao skrivena komponenta besplatnih programa ili softverskog programa i mogu se takođe preuzeti sa interneta [3]. Naime, pomoću ovog softvera može se snimiti sve što se dešava na računaru i prebaciti na udaljeni sajt, te se mogu prikupiti lični podaci korisnika, brojevi kreditne kartice, e-mail adrese, lozinke itd. Na primer, u 2006. godini približno 79 procenata svih računara u organizacijama u SAD-u su bili inficirani nekim oblikom *Spyware* [9].

*Ucena* predstavlja oblast visokokriminalne aktivnosti, gde su često na meti poslovne organizacije koje imaju razvijenu internet prodaju. Odnosi se na pretnju ili napad na samu organizaciju uz zahtev za značajnu sumu novca kako bi napad bio sprečen ili zaustavljen. Jedan od najčešćih oblika jeste napad odbijanja usluge (*engl. Denial of Service-DoS*) koji je usmeren na obaranje i zastoj rada

2 Terminal koji je opremljen softverom za procesiranje transakcija platnim karticama i koji omogućava plaćanje robe i usluga. Koristi se u uslužnim i trgovačkim radnjama.



računarskih sistema, a pogotovo web servera na mreži koji omogućavaju elektronsku trgovinu. Najjednostavniji DoS napad zapravo je pretrpavanje web servisa ili stranice sa izrazito velikim brojem posebno konstruisanih zahteva, sve dok se server ne zaguši ili uspori do te mere da posetioci više ne mogu da otvore tu web stranicu [3]. Sa druge strane, DDoS (engl. *Distributed Denial of Service*) napad se sprovodi korišćenjem više računara i služi se snagom višestrukih posrednih korisnika. Napadač obično koristi jednu izabranu mašinu kao glavnu i koordinira napadom preko drugih računara. Masovniji DDoS napadi počeli su 2000. godine kada su „oboreni“ popularni sajtovi kao što su Amazon, CNN, eBay, Yahoo i drugi [10]. Prema istraživanju Ponemon Instituta, u izveštaju *2013 Cost of Cyber Crime Study*, navodi se da je američku kompaniju u proseku u 2013. godini koštalo oko 240 hiljada američkih dolara zbog napada DoS vrste koja se inače nalazi u vrhu liste najskupljih metoda napada [11].

*Virusi* predstavljaju jednu od najznačajnijih pretnji poslovnim organizacijama, u smislu izgubljenih resursa. Virus može izbrisati ili onemogućiti sistemske podatke, operativni sistem ili aplikativni softver. Procenjuje se da virusi godišnje nanose štetu američkim kompanijama u iznosu od 55 milijardi dolara. Poznat je slučaj internet prestupnika koji je skoro uništio jednu organizaciju koja se bavila konsultantskim uslugama, tako što je uz pomoć virusa izbrisao sve značajne datoteke koje su čuvane na mreži. Ova konsultantska kuća nije u to vreme imala rezervnu kopiju što je zloupotrebjeno i na ovaj način izgubila je sve trenutne informacije o projektima, što je rezultiralo da je njeno poslovanje bilo na rubu kolapsa [3].

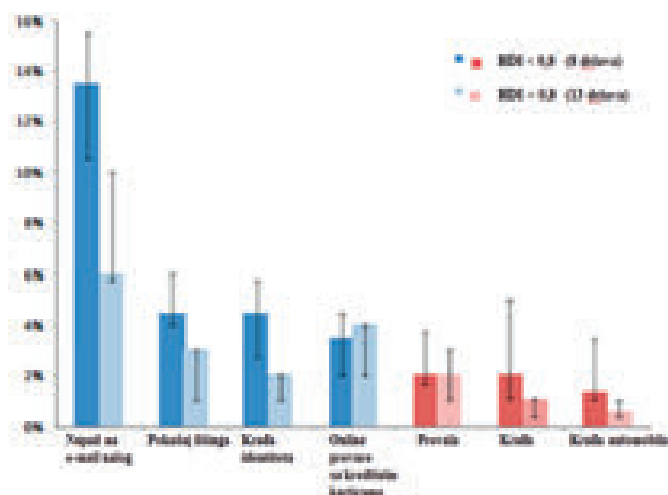
U 2013. godini poznat je slučaj *Gozi* virusa koji su kreirala tri osobe iz Evrope, kasnije optužene za kreiranje i distribuciju računarskog virusa koji je inficirao više od milion računara širom sveta, omogućavajući im pristup ličnim podacima banaka i krađom najmanje 50 miliona dolara u periodu između 2005. i 2011. godine. Smatra se jednim od najdestruktivnijih finansijskih prevara ovog tipa do sada [1].

*Internet aukcije* predstavljaju proces kupovine i prodaje raznovrsnih sredstava na internetu, po metodi ko ponudi (izlicitira) više, u kome onaj ponuđač koji ponudi najviše cene pobeđuje i dobija. Sa više miliona transakcija koje se odvijaju svakodnevno na online aukcijskim sajtovima, ovakav način kupovine i prodaje na internetu sve više postaje uobičajen način trgovine. Pogodnosti online trgovine navode se i u časopisu *Economist*, kroz obrazloženje da je internet uveo mogućnost nastanka internacionalnog bazara u kome nema definitivno određene cene, gde su sve informacije na raspolaganju i odmah dostupne, a gde kupci i prodavci kroz cenkanje pokušavaju da za sebe postignu najpovoljniju cenu [12]. Ipak, aukcijski sajtovi zbog svoje aktuelnosti i velikog broja korisnika pružaju mogućnost i za činjenje prevara. Neki od primera nezakonitih radnji mogu biti: lažno predstavljanje, neisporučivanje robe, isporučivanje robe koja ne odgovara kvalitetu, uključivanje naknadnih troškova dostave koji se dodaju tek nakon što je izvršena kupovina, veštačko naduvavanje cena određenog predmeta od strane lažnih ponuđača korisnika lažne lične karte ili saučesnika, prodaje robe sa crnog tržišta itd.

## UTICAJ INTERNETA NA RASPROSTRANJENOST VISOKOTEHNOLOŠKOG KRIMINALA

Kompanija Symantec, iznela je rezultate istraživanja visokotehnoškog kriminala u svom godišnjem izveštaju u kom ukazuje na konstantan rast pojave ove vrste kriminala u čitavom svetu. U izveštaju se navodi da na globalnom nivou visokotehnoški kriminal nanosi štete od 113 milijardi dolara godišnje, a da prosečan trošak po žrtvi visokotehnoškog kriminala iznosi 298 dolara i predstavlja porast od 50% u odnosu na 2012. godinu, pa su rezultati zabrinjavajući, s obzirom na aktuelnu svetsku ekonomsku krizu [13].

Ispitivanja pokazuju da je procenat pojedinačnog visokotehnoškog kriminala znatno viši nego kod klasičnih formi kriminala. Stope viktimizacije<sup>3</sup> se kreću između 1 i 17 procenata online populacije za online prevare vezane za kreditne kartice, krađu identiteta u smislu pokušaja fišinga, kao i neovlašćene upade na e-mail naloge. Za razliku od prethodno navedenih kriminalnih radnji, kod običnih provala, razbojništva i krađa automobila, stope su se kretale ispod 5 procenata za 21 državu koje su činile uzorak istraživanja [1]. Na slici 1, na horizontalnoj osi, prikazani su različiti oblici kriminalnih radnji, dok su na vertikalnoj osi prikazani procenti respondenata kao žrtvi navedenih kriminalnih radnji u 2012. i 2011. godini. Možemo uočiti da su stope napada na e-mail nalog, pokušaj fišinga kao i krađe identiteta znatno više kod država sa nižim stepenom razvoja, koje Ujedinjene nacije rangiraju prema indeksu razvijenosti države (HDI-Human Development Index). Otuda više stope viktimizacije visokotehnoškog kriminala u državama sa nižim stepenom razvoja naglašavaju potrebu da se usmeri posebna pažnja u cilju jačanja prevencije od ove vrste kriminalnih aktivnosti u pomenutim državama.



Sl. 1: Viktimizacija visokotehnoškog kriminala i klasičnih oblika kriminalnih radnji [1]

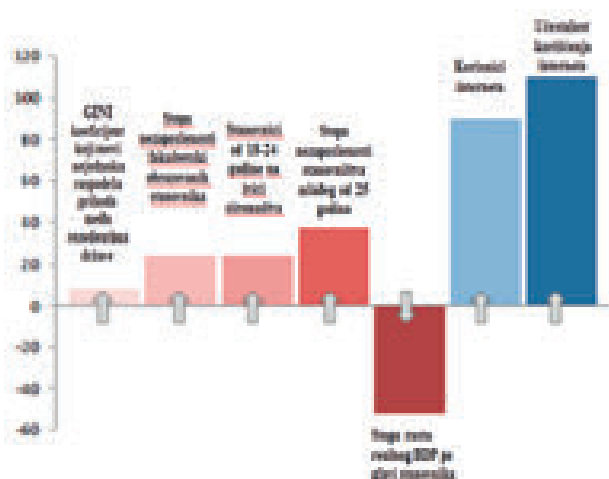
Još jedan faktor koji može da doprinese ekspanziji visokotehnoškog kriminala jeste potreba globalnog povezivanja u kontekstu svetske ekonomske i demografske transformacije. Od ukupno 15 ispitanih država, istraživanje

<sup>3</sup> Viktimizacija je proces u kome pojedinac/poslovna organizacija postaje žrtva kriminalnih aktivnosti.





ukazuje na moguću povezanost između promena ekonomskih pokazatelja i tri klasične vrste kriminalnih radnji u 12 država [1]. Na slici 2 na horizontalnoj osi, prikazano je kretanje ekonomskih parametara sa jedne i korisnika interneta i učestalosti njegovog korišćenja sa druge strane, dok je na vertikalnoj osi izražen procenat promene u periodu od 2006. do 2011. godine. U pomenutom periodu možemo videti povećanje stope rasta nejednake raspodele prihoda među rezidentima države, stope siromašnog stanovništva, stope nezaposlenosti kako obrazovanih tako i stanovništva mlađeg od 25 godina, ali i pad stope realnog Bruto domaćeg proizvoda (BDP) po glavi stanovnika. Ipak, primetno je i da su prethodno pomenuti pokazatelji istovremeno praćeni značajnim rastom korisnika interneta kao i njegove učestalosti korišćenja. Prethodna istraživanja naglašavaju da socio-ekonomski faktori igraju važnu ulogu u razvoju trenda klasičnih kriminalnih aktivnosti, ali i visokotehnološkog kriminala.



Sl. 2: Socio-ekonomske promene i učestalost korišćenja interneta u zemljama Istočne Evrope u periodu od 2006.-2011. godine [1]

Dalje, uticaj ekonomske krize može doprineti da organizacije smanje svoju potrošnju kao i broj zaposlenih. Prethodno može da dovede, na primer, do smanjenja bezbednosti, dok se verovatnoća za iskorišćavanjem slabosti informacione tehnologije na ovaj način povećava. Ukoliko su zaposleni postali nezadovoljni nižim platama ili postoji strah od gubitka posla, rizik od kriminalnih radnji može porasti. Neke informatičke kompanije su izrazile zabrinutost da bivši zaposleni koji su proglašeni tehnološkim viškom, predstavljaju jednu od mogućih pretnji tokom perioda pada ekonomskih aktivnosti. Takođe, sve veći broj zaposlenih ili nezaposlenih osoba sa računarskim veštinama, naročito onih koji su fakultetski obrazovani, smatraju se potencijalom novih resursa za organizovani visokotehnološki kriminal [1].

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U današnjim uslovima, poslovanje većine poslovnih organizacija u značajnoj meri zavisi od interneta, kao sredstva uz pomoć kog se obavljaju svakodnevne po-

slovne aktivnosti. Različiti sistemi, počevši od kontrole leta, elektronskog bankarskog poslovanja, finansijskog izveštavanja i izveštavanja o stečajnim postupcima, elektronske trgovine, u velikoj meri zavise od informacionih tehnologija. Na ovaj način poslovne organizacije postaju sve više ranjive na nove i sofisticirane metode visokotehnološkog kriminala. Kako visokotehnološki kriminal ima transnacionalni karakter, što omogućava uključanje više različitih država u proces njegovog izvršenja, ovo otežava mogućnost da kriminalna radnja bude otkrivena, kao i da prestupnik bude uhvaćen. Dalje, štete koje ovakve vrste kriminalnih radnji nanose organizacijama mogu usporiti funkcionisanje njihovog poslovanja, narušiti njihov ugled ili naneti značajnu ekonomsku štetu, koja može neretko rezultirati i prestankom poslovanja. Ipak, iako su različite države u svom krivičnom zakonodavstvu uvrstile različite tipove visokotehnološkog kriminala kao krivična dela, i dalje ovaj vid kriminalnih aktivnosti predstavlja veliku pretnju za poslovanje. Razlozi mogu biti različiti, od napredovanja i razvoja tehnologije, većeg broja korisnika interneta, integrisanja interneta u sve veći broj poslovnih aktivnosti, kao i novih metoda i šema kriminalnih radnji, koje otežavaju otkrivanje i iznošenje počinioca pred lice pravde. S obzirom na to da je uprava poslovnih organizacija odgovorna za uspostavljanje osnovnih ciljeva u vezi sa bezbednošću, ona mora identifikovati imovinu koju je potrebno zaštititi od rizika. Imajući u vidu da je internet kao komunikaciona mreža postao neizostavan element naših svakodnevnih aktivnosti, potrebno je što više edukovati stanovništvo i zaposlene o osnovnim metodama činjavanja visokotehnološkog kriminala.

## LITERATURA

- [1] United Nations Office on Drugs and Crime, *Comprehensive Study on Cybercrime Draft-February 2013*, (pristup: 22.01.2014.), [dostupno na: [http://www.unodc.org/documents/organizedcrime/UNODC\\_CCPCJ\\_EG.4\\_2013/CYBERCRIME\\_STUDY\\_210213.pdf](http://www.unodc.org/documents/organizedcrime/UNODC_CCPCJ_EG.4_2013/CYBERCRIME_STUDY_210213.pdf)]
- [2] Petković, A. *Forenzička revizija*. Proleter, Bečej, 2010.
- [3] Singleton, T., and Singleton, A., *Fraud auditing and forensic accounting*, New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.
- [4] MUP Republike Srbije, *Visokotehnološki kriminal- Šta je to?*, (pristup: 23.01.2014.), [dostupno na: [http://www.mup.gov.rs/cms\\_lat/saveti.nsf/saveti-sajber-kriminal.h](http://www.mup.gov.rs/cms_lat/saveti.nsf/saveti-sajber-kriminal.h)]
- [5] Urošević, V., *Nigerijska prevara u Republici Srbiji. Bezbednost*, 2009, str. 1-12.
- [6] Smith, R. G., Holmes, M. N., & Kaufmann, P. *Nigerian Advance Fee Fraud. Trends and Issues in Crime and Criminal Justice*, (1999), str.1.
- [7] Ultrascan Advanced Global Investigation, *419 Advance Fee Fraud Statistics 2009*. (pristup: 09.01.2014), [dostupno na: [http://www.ultrascan-agi.com/public\\_html/html/pdf\\_files/419\\_Advance\\_Fee\\_Fraud\\_Statistics\\_2009.pdf](http://www.ultrascan-agi.com/public_html/html/pdf_files/419_Advance_Fee_Fraud_Statistics_2009.pdf)]
- [8] Vučetić, L. (2013). *SAJBER KRIMINAL: Kako srpska "internet policija" lovi pirate, prevarante i on-lajn pedofile!* (pristup: 20. 01. 2014.), [dostupno na: <http://www.telegraf.rs/vesti/633771-sajber-kriminal-kako-srpska-internet-policija-lovi-pirate-prevarante-i-online-pedofile>]





- [8] Cistra Technologies Inc, *The Cost of Spyware to your Business*, (pristup: 29. 01. 2014.) [dostupno na: <http://www.cistrattech.com/whitepapers/costofspyware.pdf>]
- [9] Vuletić, D., Napadi na računarske sisteme. *Ministarstvo odbrane Republike Srbije Institut za strategijska istraživanja*, 2012., str. 235-249.
- [10] Ponemon Institute, *2013 Cost of Cyber Crime Study*.. (pristup: 10.01.2014.) [dostupno na: [http://media.scmagazine.com/documents/54/2013\\_us\\_ccc\\_report\\_final\\_6-1\\_13455.pdf](http://media.scmagazine.com/documents/54/2013_us_ccc_report_final_6-1_13455.pdf)]
- [11] The Economist, In The Great Web Bazaar. (pristup: 20.02.2014.) [dostupno na: <http://www.economist.com/node/285614>]
- [12] Symantec, *2013 Norton Report*, (pristup 22. 01. 2014.), [dostupno na: [http://www.symantec.com/about/news/resources/press\\_kits/detail.jsp?pkid=norton-report-2013](http://www.symantec.com/about/news/resources/press_kits/detail.jsp?pkid=norton-report-2013)]

## INTERNET USE IN CYBER CRIME

### Abstract:

Nowdays, business organizations are facing an increased risk of cyber crime. Different studies on the global level, show the growth of fraud committed by computer or internet, due to the fact that today more people and organizations rely on the internet and information technologies. As a new subsystem of economic crime, cyber crime represents a serious threat. The perpetrators of fraud, by using the internet, can very rapidly, from various parts of the world, cause significant damage to persons and legal entities as well. In this paper, we will attempt to provide more information regarding the implications that aforementioned activities may have on business organizations.

### Key words:

internet,  
fraud,  
legal entities



## KREATIVNE INDUSTRIJE I RAZUMEVANJE FAKTORA RASTA

**Dragiša Veličković<sup>1</sup>, Jelena Veličković<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

<sup>2</sup>Visoka poslovna škola, Blace

### Abstract:

Kumulativne promene koje su privredi i društvu dale novu dinamiku podstakle su makroekonomiste da koriste sintagmu nova ekonomija. Nastala je na usponu i difuziji novih, pre svega digitalnih, tehnologija. Nova ekonomija se, prolazeći kroz nekoliko faza i sama menjala. U poslednjoj fazi, spajajući kulturu, umetnost i preduzetništvo, nagli uspon doživljavaju kreativne industrije koje tako ukazuju na rastući značaj kreativnosti.

Kreativnost jos uvek nije dovoljno precizno definisana. Zato se njen značaj teško može modelirati. Ma koliko svojstvena ljudskoj prirodi, kreativnost se kroz obrazovni sistem može podsticati i unapređivati. To iziskuje promene u obrazovnom sistemu koji još jednom dobija na značaju. Osim podsticanja obrazovanja, javne politike se sučeljavaju sa izazovom načina podrške kreativnim industrijama i kreativnom sektoru u celini.

### Key words:

rast,  
razvoj,  
nova ekonomija,  
kreativne industrije,  
kreativnost.

### UVOD

Problemi rasta i razvoja nikada nisu u potpunosti i na vreme izučeni. Prepoznaju se i pravilno definišu sa izvesnim zakašnjenjem. Ma koliko elegantni i efikasni u predviđanju promena, zaključci i modeli kaskaju za promenama koje se dešavaju u funkcionisanju ekonomskog i društvenog sistema.

Promene u međunarodnom (globalizovanom) okruženju, nove tehnologije i novi razvojni pravci, koji su se pojavili poslednjih godina, nedovoljno su primećeni i analizirani. Ta analiza treba da doprinese razumevanju razvojnih tendencija i šansi, kako bi se izvukle pouke za definisanje javnih politika i osmišljavanje razvojne strategije.

### NOVA EKONOMIJA

Sve je podložno promenama, pa i struktura i način funkcionisanja privrede. Kumulativne promene, koje su privredi i društvu dale novu dinamiku i kvalitet, podstakle su makroekonomiste da koriste sintagmu nova ekonomija. Omogućena razvojem digitalnih tehnologija i interneta, jednostavnim pristupom informacijama nova ekono-

mija podrazumeva uključenje u globalnu informacionu infrastrukturu. Nova ekonomija je nastala kao posledica procesa koji teže prevazilaženju vremenskih i prostornih dimenzija.

Pod novom ekonomijom makroekonomisti podrazumevaju različite sadržaje. Ovde se ona odnosi na one odlike ekonomske realnosti koju, pre svega, oslikavaju procesi informatizacije i globalizacije. Naravno, ona ne proizilazi samo iz razvoja novih tehnologija, već i iz sve većeg značaja ideja, nematerijalne svojine i uloge kreativnosti i znanja. Novu ekonomiju, najkraće, karakterišu: dinamična tržišta, globalna konkurentnost i umreženi oblik organizovanosti [5]. Pritisak na efikasnost dolazi sa globalnog tržišta. Osnovni izvor konkurentnosti nije jeftina radna snaga i tehnologija mehanizacije ili automatizacije, već visokosofisticirana tehnologija, znanje i inovacije, globalno povezivanje (umrežavanje) i strateško udruživanje (strateške alijanse) gigantskih korporacija. Virtuelnost je važna karakteristika i determinanta dinamike i karaktera privrede i najvažnijih ekonomskih institucija. Investicije u proizvodnju i rasprostiranje informacija eksponencijalno rastu. Vrednost se sve manje stvara obradom stvari, a sve više obradom informacija.



Povećani stepen inovativnosti praćen je sve izraženijim zastarevanjem proizvoda. Izvor vrednosti je ljudski i društveni kapital a glavni pokretač razvoja inovacije, znanje, nove tehnologije. Nematerijalni kapital je sve značajniji pokretač ekonomije a udeo investicija u poboljšanje ljudskog kapitala sve značajniji.

Dinamika tehnoloških i promena u znanju<sup>1</sup> praćena je faznom transformacijom nove ekonomije. Ona je nastala, pre svega, kao posledica sveopšte digitalizacije. Proces je praćen ogromnim ulaganjima u infrastrukturu informacione tehnologije. U toj fazi radna moć pojedinca u okviru organizacije nadograđena je snagom kompjutera što je omogućilo sledeći, viši nivo ekonomije informacione tehnologije, konektivnost. Kompjuterska moć nadograđena je međusobnom povezanošću. Stvorena je mreža. Mrežna tehnologija je omogućila nove koncepte organizacije i razvoja privrednih subjekata. Omogućena je virtuelna organizacija koja značajno unapređuje sinhronizaciju aktivnosti. Virtuelne organizacije (geografski razmeštene organizacije povezane zajedničkim interesima) sarađuju obavljajući međusobno nezavisne poslove kroz prostor, vreme i organizacione granice. Najvažnije posledice mrežnih odnosa jesu opšteprihvaćena pravila ponašanja, jedinstvena kultura i zajednička snaga učenja. Mreža generiše ekonomsku dinamiku omogućujući saradnju na polju inovacija i konkurentnosti. Kompleksnost i kvalitet odnosa koje uspostavljaju inovativne firme presudan je faktor u procesu inovacija. Što su bliže i stabilnije veze, veći je stepen integrisanosti privrede i pojedinih preduzeća u globalni milje. Ako se pod inovacijom može podrazumevati i kolektivni proces učenja, onda mreža postaje inkubator inovacija.

## KREATIVNE INDUSTRIJE

Kreativne industrije su neodvojive od nove ekonomije. Proizilaze iz ekonomije znanja i inovativnosti. Posledica su promena u tehnologijama, kulturi i politici. Dve prethodne faze, kroz koje se transformisala nova ekonomija, u smislu nastajanja kreativnih industrija, mogu se smatrati periodima i procesima izgradnje infrastrukture. Internet, kao deo informatičke infrastrukture sa visokim eksternim efektima, u završnoj fazi postaje "pomoćno" sredstvo koje je omogućilo eksponencijalni rast količine informacija. Taj rast transformiše značaj znanja i pruža neograničene mogućnosti za ispoljavanje kreativnosti.

Sintagma kreativne industrije pojavila se pre četvrt veka. U početku ona označava aktivnosti koje nemaju prevashodnu funkciju uvećanja GDP-a. Posmatraju se kao delatnosti koje promovišu simboličke vrednosti (estetika, imidž, dizajn itd.) i najpre prepoznaju po doprinosu kreativnih pojedinaca (reklamiranje, arhitektura, dizajn, interaktivni softver, film, tv, muzika, izdavaštvo, izvođačke umetnosti) stvaranju nove vrednosti.

Uspom kreativnih industrija obeležen je uvećanjem značaja stvaranja i upotrebe tzv. simboličkih roba. Sa proizvodnje materijalnih, težište je pomereno na produkciju

simboličkih (ideje, doživljaji, slike) dobara. Njihova vrednost je određena simboličnim značenjima i zavisi od konzumenata i vrednosti koje u njima oni pronalaze. Tako je stvoren i novi tip potrošača, onih koji su deo mreže i koji su sve manje zainteresovani samo za informaciju ili povezanost – potrošača fokusiranih na sadržaj, znanje, kreaciju, doživljaj. Na scenu stupaju stvaraoci i konzumenti kreativnih sadržaja. Dinamika promena načina proizvodnje vrednosti posledica je spajanja simbola, tehnologija (primarno digitalizacije i umrežavanja), akumuliranih znanja i globalizacije.

Ima više pokušaja definisanja kreativnih industrija. Interesantno je da je jednu od definicija ponudila Vlada Velike Britanije: "kreativnim se industrijama smatraju industrije koje imaju poreklo u individualnoj kreativnosti, veštinama i talentu i imaju potencijal za stvaranje bogatstva i radnih mesta kroz generisanje i eksploataciju intelektualne svojine"[3]. U Izveštaju UNICTAD-a iz 2008. godine, *Kreativna ekonomija*, predložena je obuhvatnija definicija koja je uvela ovaj pojam u svakodnevnu upotrebu i prepoznala njegov širi društveni značaj: "Veza između kreativnosti, kulture, ekonomije i tehnologije, izražena kao mogućnost stvaranja i širenja intelektualnog kapitala, sa potencijalom da generiše prihode, poslove i zaradu od izvoza, istovremeno promovišući socijalnu inkluziju, kulturalnu različitost i ljudski napredak" [12].

Poslovni potencijal kreativnih industrija u prvi plan je pomerio preplitanje umetnosti, tehnologije i poslovanja. Kreativnost, dakle, obuhvata razvoj novih proizvoda, usluga, oblika organizacije i poslovnih procesa. U tom smislu kreativnost omogućuje drugačiji način privređivanja i nije ograničena na samo jednu oblast. Kreativne industrije se u nekim segmentima značajno razlikuju i zbog toga i teško prepoznaju. One se fokusiraju oko projekta, a ne oko fabrike ili kancelarije. Često se zasnivaju na umetnicima-pojedincima (muzičari, pisci, producenti, režiseri...) i teško se prepoznaju kao jedinstveni sektor. Najbliže su tercijarnom, ali se sa punom doslednošću ne mogu svrstati ni u jedan već definisani sektor. Razbacane su po uslužnom (finansije, zdravstvo, obrazovanje), ali se njihovi elementi mogu prepoznati i u primarnom i sekundarnom sektoru. Bilo koja delatnost može se obavljati na novi kreativni način i uz punu tržišnu satisfakciju. Kreativni proizvodi i procesi mogu se pronaći u svakom od njih.

Toliko su raznovrsne po veličini, organizaciji i ekonomskoj aktivnosti da ih je teško prepoznati kao jedinstveni objekt analize. Ne mogu se prepoznati na osnovu toga šta proizvode. Drugim rečima kazano, kreativnost nikako nije vezana samo za neke sektore. Pre će biti da se radi o procesu promene paradigme poslovanja privrede kao celine. Kreativnost se širi i na kraju će biti zastupljena na svim nivoima stvaranja društvenog bogatstva kao neizbežni, ključni element konkurentnosti.

Kreativne industrije počivaju na skupu entiteta drastično različitih razmera: od lokalnih mikro preduzeća do međunarodnih korporativnih giganta, poput korporacija iz Silicijumske doline. Radi se o "entitetima" brzo rastuće profitabilnosti. Kao što su svojevremeno kompanije koje obezbeđuju infrastrukturu najviši nivo profitabilno-

<sup>1</sup> Britanska statistika sugeriše da je sredinom 2010. oko 15 miliona ljudi radilo u znanjem intenzivnom uslužnom sektoru ili oko 48 % ukupne zaposlenosti u servisnoj industriji [1].



sti prepustile telekomunikacionim kompanijama, tako sada ove vođstvo prepuštaju kreativnim, kompanijama koje proizvode sadržaj.

I pored značajnih napora i vidnih napredaka, sa metodološke tačke gledišta kreativne industrije nisu jasno određene. Statistike pojedinih zemalja ih uglavnom posebno ne prate kao izdvojeni sektor. U zemljama u kojima se prate (Velika Britanija je dobar primer), nisu na jedinstven način određene, pa su mogućnosti komparativne analize ograničene. Globalno je procenjeno da su kreativne industrije 1999. godine ostvarile prihod od 2,2 biliona \$ i da su činile 7,5% globalnog GNP-a [8]. U SAD je procenjeno da su 2001. godine činile 7,75% GDP-a, 5,9% zaposlenosti i 88,97 milijardi dolara izvoza [12]. U Australiji su kreativne industrije procenjene na 25 milijardi australijskih dolara. Njene najdinamičije oblasti su se razvijale duplo brže od privrede u celini.

Najveći kreativni sektor u Evropskoj uniji ima Velika Britanija. Mereno GDP-om najveći je na svetu, a prema podacima UNESCO Velika britanija je apsolutno najuspešniji izvoznik kulturnih dobara i usluga na svetu, uspešniji i od SAD-a [12]. Prema izveštaju Britanskog ministarstva kulture, medija i sporta, zaposlenost u kreativnim industrijama u Velikoj Britaniji je porasla za 8,6% u 2012. u odnosu na prethodnu godinu u poređenju sa 0,7% opšte stope rasta zaposlenosti. Istovremeno, bruto dodata vrednost ove industrije porasla je 9,4%, prema 5,2% na nivou cele privrede [14] a njihov doprinos izvozu Velike Britanije u 2009. godini iznosio je 10.6%. Takođe je procenjeno da kreativne industrije čine skoro petinu ukupnog godišnjeg prometa u Srbiji i zapošljavaju oko 7 odsto ljudi [21].

Vrednost kreativnih industrija nije ograničena samo na ekonomiju. Njihova važnost ne proizilazi samo iz utvrđene činjenice da pokreću ekonomiju znanja i omogućuju rad drugih delatnosti. One uspostavljaju nove obrasce društvenog razvoja i društvene strukture. Kreativna klasa, koja nastaje u okviru globalne ekonomije znanja, najavljuje svoju dominaciju u budućnosti. Nju, prema Floridi, čine naučnici, inženjeri, umetnici, muzičari, dizajneri i svi obrazovani profesionalci. Ne još uvek tako brojna, sve je više pokretač razvoja i promena ekonomije i društva u celini. Njen uspon zavisi od brojnih faktora. Osim individualnih talenata i izgrađenih pretpostavki za kontinuelno unapređenje tehnologija, od neobične je važnosti da društveni model počiva na tolerantnosti, kulturi tolerancije ili interkulturnog dijaloga. Koncentracija ove klase na određenom prostoru razlog je ostvarenja dinamičnog razvoja te sredine. Pripadnici pomenute klase ili društvene grupe u SAD čine 30 odsto ukupne radne snage, a u 7 od 14 članica EU tzv. prvog kruga više od 25 odsto. Ova grupa čini gotovo 30 odsto ukupnog broja zaposlenih u Holandiji, Finskoj i Belgiji. U Irskoj, Velikoj Britaniji i Danskoj kreativna grupa je veća od grupe koju čine klasični industrijski radnici. Tempo rasta tzv. *kreativne klase* je najdinamičniji u Irskoj (7 odsto godišnje) [6]. Nova društvena struktura doneće sa sobom čitav niz promena. Ono što je gotovo sigurno, po logici svog postojanja, zato što u temelju sadrži znanje, talenat, kreativnost, uticaće na zamenu hijerarhijskih struktura kontrole samoupravnim.

## ENDOGENI MODEL

Model zanemaruje neoklasičnu pretpostavku o opadajućim graničnim prinosima kapitala. Situacija u kojoj granični prinosi rastu je moguća. Apostrofira se značaj eksternalija u određivanju stopa prinosa kapitalnih ulaganja i naglašava uloga kompleksa tehnoloških promena. Akumulacija kapitala u tome ima ključnu ulogu. Razvoj je rezultat procesa koji je određuju. Tu se, pre svega, misli na stvaranje i difuziju inovacija, fleksibilnu organizaciju proizvodnje i institucionalni razvoj. Navedeni procesi proizvode eksterne i interne efekte ekonomije obima, smanjuju troškove, identifikujući putanju samoodrživog razvoja endogene prirode. Endogeni razvoj uključuje i procese akumulacije kapitala koji su rezultat transferisanja resursa iz zrelih u moderne delatnosti. Najveći značaj se pridaje najšire shvaćenom kompleksu znanja. Naglašava se značaj obučene (kvalifikovane, obrazovane) radne snage, preduzetničkih i organizacionih sposobnosti, postojanja proizvodnog sistema u kojem su prisutne tehničke inovacije i znanje, fleksibilnih organizacija proizvodnje, kao i efikasnih institucija i regulativnih mehanizama. Firme, organizacije i institucije su faktori koji podstiču rast i strukturne promene kroz investicije i kontrolu ovih procesa.

Uspon kreativnih industrija menja značaj i razumevanje faktora rasta. Nameće se potreba da se kreativnost posmatra kao novi faktor brzo rastućeg značaja. Ali, da li se može meriti doprinos kreativnosti? Na prvi pogled, postojeći modeli to omogućuju na neki od već viđenih načina: tako što će se kreativnost inkorporirati u humani kapital, tehnologiju, ili ideje.

Koncept humanog kapitala u slučaju kreativnih industrija nije sasvim adekvatan. On mora da inkorporira kreativnost čime poprima i novi smisao tako da se pre može nazvati kreativnim nego humanim kapitalom. Utoliko pre što rast kreativnog kapitala i njegov doprinos pokretanju ekonomskog i razvoja društva u celini, definitivno postaju od ključnog značaja. Šta se podrazumeva pod kreativnim kapitalom? On, pre svega, obuhvata najvažnije odrednice stvaranja konkurentskih prednosti kao što su: primenjeno iskustvo, profesionalne sposobnosti i veštine implementirane tehnologije i odnose sa klijentima. Rezultat je znanja, iskustva, tehnologije i profesionalnih veština. *Intelektualni je materijal* (znanje, informacije, intelektualno vlasništvo i iskustvo) koji se može upotrebiti za stvaranje bogatstva. Svakako, to je suma ideja, inovacija, tehnologija opšteg znanja i kompjuterskih programa, dizajna, veštine obrade podataka, procesa, stvaralaštva i publikacija. Konačno, reč je o formalizovanom, zarobljenom i procenjenom *kreativnom potencijalu* radi odbacivanja "imovine više vrednosti" [9]. Ovako široko shvatnje kreativnog kapitala, na drugoj strani, teško da može u značajnijoj meri da doprinese merenju doprinosa rastu same kreativnosti. Za tako nešto prethodno je potrebno postići saglasnost u preciznom definisanju kreativnosti.

Druga mogućnost uvođenja kreativnosti kao faktora je preko tehnologije. Tehnologija inače objašnjava kako se faktori proizvodnje transformišu u proizvod pa se ona u





proizvodnoj funkciji može iskazati. U Romerovom modelu tehnički progres je rezultat istraživačkih napora kompanija i pojedinaca motivisanih profitom. Ne objašnjava se istovremeno rast u nerazvijenom i razvijenom svetu, već se za predmet analize bira rast u velikoj i već razvijenoj privredi koja ne uvozi već sama proizvodi novu tehnologiju. Rast u nedovoljno razvijenim zemljama se temelji na transferu tehnologija iz razvijenih zemalja. Proizvodna funkcija na kojoj počiva model pretpostavlja konstantne prinose za rad i kapital, ali su oni rastući u odnosu na sve faktore uzete zajedno, što je posledica primene novih ideja. Dobre ideje unapređuju tehnologiju i omogućuju da se istim kvantumom faktora proizvede i više i kvalitetnije. Ideje se smatraju nerivalitetnim dobrima (rastući prinosi) koja se proizvode samo jednom i koje podrazumevaju visoke fiksne i nulte marginalne troškove. Ovakva situacija nameće potrebu za patentnom zaštitom, jer se profit može ostvariti samo u uslovima nesavršene konkurencije, tj. monopolskog položaja. Kako se ideje ne mogu direktno kvantifikovati, koriste se indirektni pokazatelji kao što su broj istraživača ili odobrenih patenata. Međutim, koncept kreativnosti je širi od ideja i znanja pa i onda kada se ono shvata na najširi mogući način. Rast i nagomilavanje količine znanja transformisali su njegov značaj i pružili neograničene mogućnosti za ispoljavanje kreativnosti. Ako je znanje dopunjeno mogućnošću kreacije, kreativnost se javlja kao nadogradnja, viša faza, a kreativnost se može razumeti i kao novi kvalitet inovativnosti. U tom smislu doprinos kreativnosti rastu se može indirektno pratiti u Romerovom modelu.

## OBRAZOVANJE

Kreativnost je deo ljudske prirode. Svako je u izvesnoj meri kreativan. Nivo kreativnosti pojedinaca zavisi od brojnih činioca. Ako se izuzmu sklonosti, prirodna nadarenost i slično, ostaje kompleks činioca na koji se može uticati. Uticati se može na različite načine, ali ključni značaj ima obrazovanje.

Kreativne industrije su u velikoj meri oslonjene na znanje, osposobljenost i istraživačko-razvojni kapacitet obrazovanih. Obrazovanje značajno doprinosi stvaranju kreativnih ličnosti, onih koji su u stanju da zadrže i prenesu kreativne navike. To je deo populacije koji je svestan savremenih trendova, brže prihvata i brže se adaptira na promene i poseduje viši stepen znatiželjnosti. Zbog toga je za razvoj jedne sredine od presudne važnosti masovnost obrazovanih i onih koji se obrazuju. U smislu zahteva kreativnih industrija obrazovanost podrazumeva osposobljenost za razumevanje šireg, međunarodnog okruženja, adaptibilnost na promenljivost kulturnih, tehničkih, poslovnih i estetskih zahteva.

Privreda zasnovana na kreativnosti u dobroj meri podrazumeva drugačiji tip zaposlenosti. To je zaposlenost koja ima privremeni, odnosno karakter samozaposlenosti. Radna karijera "kreativno zaposlenih" se sastoji iz više ispunjenih projektnih zadataka. Zbog toga obrazovanje mora da sadrži i nauk o upravljanju karijerom i projektima. To postaje jedna od ključnih veština a dizajn ličnog profila sve značajniji.

Obrazovanje mora da prati uvećane brzine inovativnosti i kreativnosti. Krajnji ishod obrazovanja mora da bude razvijanje različitih sposobnosti i kreativnost. Takvi zahtevi nameću neumitnost promena u formalnom sistemu obrazovanja. Nove okolnosti traže i novi obrazovni sistem. Postojeće obrazovne institucije nisu u stanju da u potpunosti odgovore potrebama za inovativnim, kreativnim, prilagodljivim i radoznalim. Hijerhijski su uređene i počivaju na unapred određenim profesionalnim disciplinama i prenosu standardizovanog fonda znanja. Značajne promene su potrebne u pedagogiji, planovima i programima, ocenjivanju i obrazovnom iskustvu i predavača i učenika. Obrazovni sistem će morati da se transformiše u mrežni, decentralizovani i od korisnika kontrolisani sistem kontinuelnog učenja posvećenog kreativnosti. Učenje mora biti pravovremeno, rezultatski orijentisano, samomotivisano i samonadzorno [10]. Na taj način, ono postaje kreativni doživljaj koji vodi onaj koji je snažno motivisan da uči

## JAVNE POLITIKE

Nova teorija rasta naglašava važnost makroekonomske regulacije u promovisanju dugoročnog rasta i razvoja, pri čemu se akcenat stavlja na podsticanje novih prilika za razvoj. Kreatori ekonomske politike i ponašanje privrednih subjekata u velikom stepenu determinišu dugoročnu stopu privrednog rasta. Ekonomske politike koje za posledicu imaju efikasnije korišćenje faktora rasta, brže vraćaju privredu na putanju dugoročnog rasta ili je podižu iznad nje. U tom smislu, sama ideja o kreativnom i kreativnosti dovoljno je podsticajna da se uvrsti u javnu politiku. Kreativnost može da ima odlučujući društveni i ekonomski uticaj. Rast potencijala ljudske kreativnosti omogućava razvoj preduzetništva velikih razmera u svakoj delatnosti. Kreativna inovacija može da bude pokretač stvaranja društvenog bogatstva i društvenog obnavljanja. Ona relativizuje značaj veličine zemlje, brojnosti populacije, raspoloživosti prirodnih resursa, novčanog kapitala, pa čak i pristupa tehnologijama. Oslobadja prostor stvaralocima kreativnih sadržaja, svima koji žele da se pridruže novoj globalnoj ekonomiji a dovoljno su kreativni. Ono što je veoma važno, sa već izgrađenom infrastrukturom, cena ulaska je niska. Šansa je to za male države, pojedince, mikroorganizacije, sitne igrače u zastarelom smislu shvatanju veličine. Lokalne specifičnosti, veštine, nasleđe, kultura, ideje, dobijaju na značaju i postaju potencijal, sredstvo priključenja i uspeha. To je nova mogućnost za lokalnu muziku, umetnost, zanatstvo, kulturu i preduzetništvo.

Razvoj je teritorijalne prirode. Kreativna i proizvodna kultura miljea, ekonomska i tehnološka istorija područja, određuju kako firme i organizacije uče i kako odgovaraju na izazove konkurencije. Lokalni milje koga inače čine najrazličitiji (privredni, institucionalni...) učesnici i veze stvorene među njima, nastankom globalne mreže poprima nadnacionalni, i, u izvesnom smislu, planetarni karakter. On više nije određen geografijom. Mreža je omogućila transformaciju lokalnog u globalni milje.



Sve je više Vlada koje prepoznaju veliki ekonomski i društveni potencijal kreativnog sektora. U Velikoj Britaniji je pod pokroviteljstvom Vlade objavljen *Manifest kreativne industrije* (Manifesto for the Creative Economy) sa planom u deset tačaka kako podržati ovaj brzo rastući sektor [20]. Elementi koji ukazuju na kreativne industrije, odnosno na njihov podsticaj, mogu se prepoznati i u javnim politikama Singapura, Tajvana, Južne Koreje ili Novog Zelanda. Kreativna ekonomija se u Evropskoj Uniji i SAD tretira kao veoma značajno područje razvoja i važna delatnost u promovisanju kreativnog preduzetništva. Ona postaje jedan od ključnih instrumenata za smanjenje nezaposlenosti, podsticanje inovativnosti, socijalne povezanosti i uključenosti.

Strukturni problemi privrede zemalja u tranziciji, kao što je Srbija, ne mogu se rešavati primenom tradicionalnih koncepata. Kreativnost shvaćena u najširem smislu mora dobiti tretman razvojnog faktora. Neophodno je razviti mehanizme koji ekonomski potencijal kreativnosti pretvaraju u novu vrednost. Srbiji je nužno potreban strateški pristup razvoja kreativnosti ili, za početak, nekih od segmenata ili kreativnih industrija u celini.

## ZAKLJUČAK

Struktura i način funkcionisanja privrede se stalno menjaju. Menja se, sa stanovišta doprinosa rastu, i značaj i razumevanje faktora rasta. Za novu ekonomiju najznačajniji su nove tehnologije i ideje. Sve veći značaj kreativnih industrija ukazuje i na promenu u redosledu značaja faktora. Najšire shvaćena kreativnost se nameće kao faktor koji preuzima primat u doprinosu rastu proizvoda i zaposlenosti.

Kreativnost nije značajna samo za ekonomiju. Njen uspon doprinosi uspostavljanju novih obrazaca društvenog razvoja i društvene strukture. Kreativna klasa koja nastaje u okviru globalne ekonomije znanja, najavljuje svoju dominaciju u budućnosti.

Učinjeni su značajni pomaci u definisanju mesta, uloge i doprinosa rastu kreativnih industrija, ali ne i same kreativnosti. Ona se još uvek teško i nedovoljno precizno meri i modelira. Još jednom se potvrđuje značaj nemerljivih ili nedovoljno merljivih razvojnih faktora. U slučaju kreativnosti nameće se zaključak o potrebi redefinisiranja značaja rasta proizvoda za društveno blagostanje. Umetnički, kulturni, estetski ili doživljaji druge prirode, duboko individualni, teško se mogu meriti, iako je njihov značaj za podizanje individualnog i društvenog blagostanja velik.

Javne politike su u mnogim zemljama već promovisale značaj kreativnih industrija. Traži se način da im se pomogne. Ma koliko poželjni, čini se da su naponi usmereni ka promovisanju ne samo kreativnih industrija, već i ka kreativnosti koja se može ispoljiti u bilo kojoj delatnosti, nedovoljni. Nedovoljno je uočen značaj kreativnosti kao takve, po sebi. Ona se može podsticati i preko promovisanja značaja obrazovanja na novim osnovama. Obrazovanje se mora transformisati u mrežni, decentralizovani i od korisnika kontrolisani sistem kontinuelnog učenja

posvećenog kreativnosti. Učenje mora da postane snažno motivisan i samonavedeni kreativni doživljaj.

Ma koliko poželjne, reforme ne mogu biti jedini oslonac makroekonomske politike. One ne nude odgovore na ključna, razvojna pitanja. Na duži rok ostaju irelevantne, ako nisu praćene ambicioznom razvojnom strategijom. U globalizovanom svetu, svaka, pogotovu mala zemlja, mora da prepozna ključne faktore razvoja, šanse stvorene logikom visokotehnološkog razvoja i osmisli odgovarajuću razvojnu strategiju.

## LITERATURA

- [1] Brinkley I., Holloway Ch., 2010., *Employment in the creative industries*, The work foundation, p. 4.
- [2] Coyle, D., Quah, 2002., *Getting the Measure of the New Economy*, iSociety, London
- [3] *Classifying and measuring the Creative Industries*, 2013, Creative Skillset
- [4] *Creative Industries Mapping Document*, DCMS, London, 2001.p.6.
- [5] *Creative Industries Economic Estimates: Full Statistical Release*, Department for Culture, Media and Sport, 2011.
- [6] Cvetanović, S., Veličković, D., 2004., *Neke poruke koncepta nove ekonomije za budućnost KiM*, Ekonomski pogledi IV/1 i 2, str. 60.
- [7] Florida, R., 2002., *The Rise of the Creative Class*, Basic Book, New York
- [8] Florida, R., Tinagli, I., 2004., *Europe in the Creative Age*, Carnegie Mellon Software Industry Center & DEMOS
- [9] Howkins, J., 2001., *The Creative Economy. How People Make Money from Ideas*, Allen Lane, London, p. 116.
- [10] Komnenić, B. (2006), *Intelektualni kapital kao faktor tranzicije politike*, Ekonomski anali, tematski broj, april 2006: *Ekonomska tranzicija u Srbiji 2001-2005 – Rezultati, strategije, perspektive*
- [11] Leadbeater, C., 2003., *Seeing the Light*, RSA Journal 5505
- [12] Link, A., Siegel, D., 2003., *Technological Change and Economic Performance*, London and New York
- [13] Mitchell, W., Inouye, A., Blumenthal, M., 2003., *Beyond Productivity: Information Technology, Innovation and Creativity*, National Academic Press, Vašington, p. 20.
- [14] Paul Jeffcutt, P., 2001., *Managing Creativity in the Cultural Industries*,
- [15] Vasquez – Barquero, A., 2002., *Endogenous Development – Networking, innovation, institutions and cities*, Routledge Studies in Developmental Economics, London
- [16] UNCTAD's 2008 report Creative Economy
- [17] [http://www.eccia.eu/index.php?id=5#page\\_21](http://www.eccia.eu/index.php?id=5#page_21)
- [18] [http://creativecities.britishcouncil.org/creative-industries/what\\_are\\_creative\\_industries\\_and\\_creative\\_economy](http://creativecities.britishcouncil.org/creative-industries/what_are_creative_industries_and_creative_economy)
- [19] [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/77962/Key-findings-tables-CI-Economic-Estimates-2011\\_update.csv#preview](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/77962/Key-findings-tables-CI-Economic-Estimates-2011_update.csv#preview)



- [20] <http://www.ft.com/cms/s/0/15506b3e-7d07-11e3-a579-00144feabdc0.html#axzz2v00oje5i>
- [21] [http://www.eccia.eu/index.php?id=5#page\\_21](http://www.eccia.eu/index.php?id=5#page_21)
- [22] <http://www.madmarx.rs/2013-05-15/Kreativne-industrije-u-Srbiji-neiskorisceni-potencijal-ili-pokretac-razvoja>,

## CREATIVE INDUSTRIES AND UNDERSTANDING GROWTH FACTOR

### Abstract:

Cumulative changes that have given new dynamics to economy and society motivated macroeconomists to use the syntagm new economy. It was created on the raise and diffusion of the new, primarily digital technologies. The new economy, going through several stages, was changing itself. In the last stage, connecting culture, art and entrepreneurship, creative industries experience sudden development indicating the increasing significance of creativity. Creativity is not yet defined precisely enough. Hence its significance is hard to model. However specific for human nature, the creativity may be encouraged and enhanced by means of educational system. This requires changes in educational system which one again proves its importance. Apart from promoting education, public policies confront the challenge of the way of support given to creative industries and creative sector in whole.

### Key words:

Growth,  
Development,  
The New Economy,  
Creative Industries,  
Creativity.



## THE INTERNET AS A MEDIUM FOR IMPROVING ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT

Ivana Mihajlović<sup>1</sup>, Lazar Dražeta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Naton HR Global

<sup>2</sup>Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

On the premise that the Internet may serve as a key foundation for organizational development, senior management of the HR agency decided to initiate internet-based business process redesign. This involved the improvement of organizational culture, business communication and client services. Adverse effects of current business practices between three countries (namely Serbia, Slovenia and Croatia) were reflected in duplication of services, increased conflicts, poor communication, waste of money and time and thus reduced operational effectiveness. Internet-based centralization of services has become a framework for managing business process that enabled senior management to remain at the forefront of business operations. Over a three month period, virtual headquarters have led to positive changes in physical environment and instigated integration of business units across different countries. The Internet has proved to be a key medium in the process of business redesign without impeding organizational ability to tailor services at local markets.

### Key words:

Internet,  
organizational development,  
culture,  
business communication,  
client service.

## INTRODUCTION

During the last two decades, the Internet has significantly shaped in which organizations manage their business. Computers are now considered a necessity in almost every organization that operates in the “age of discontinuity”, where the past is no longer a good predictor of the future [1]. The nature of the Internet where each network unit (i.e. organization) can set its own rules and use a number of different applications to serve each element of the business process seems to be the perfect medium for supporting organizational changes.

Organizational development (OD), on the other hand, represents a set of change methods aimed at improving organizational effectiveness and employee well-being [2]. The variety of OD programmes coupled with contemporary internet applications provides the opportunity for tailoring business solutions that would suit each and every market. The primary objective is to develop an organization through proper utilization of human resources.

The project of internet-based business process redesign, aimed at improving organizational culture, business communications and client services within the HR agency, provides insights, methodology and results of the online led organizational development process. All traditional project management stages have been executed,

including the definition of project goals, gap analysis, actions implementation, and monitoring and controlling. Senior management hired an external consultant as a change agent to provide the objective perspective in leading change activities.

The main assumption of this online change management intervention was that the Internet is the most effective medium for improving day-to-day business operations and thus the overall organizational development. The goal was to optimize and standardize business processes between three business units representing different countries (Slovenia, Croatia and Serbia).

## ORGANIZATIONAL CULTURE

It is well established that up to three-quarters of all organizational change initiatives are deemed to fail with the organizational culture being most frequently cited reason for that [3]. Hence, the staggering failure rate underlines the utmost importance of proper organizational culture for the very survival of business.

At the time of gap analysis, business was run by unwritten rules that have been acquired and developed over time and were considered to be the best practice. There were no standard operating procedures or common guidelines on client services among countries. Further-





more, there were no clear mission and vision statements, explaining the purpose and long-term goals of the business. Each business unit (i.e. country) developed its own different set of values, with the separate business philosophy reflecting its national culture, rather than common identity. Those units include the following:

- ♦ Slovenia, as a parent business unit working since 1990s, with outdated work principles and practices;
- ♦ Croatia, working since 2012, operating on its own developed principles, regardless of Slovenian practices;
- ♦ Serbia, working since 2013, operating on guidelines delivered by Croatia while building its own business value proposition.

Having in mind that culture provides organizational framework and sets the standards on organizations should operate and how individuals are supposed to interact [4], the first aim was to create common perception for HR agency employees. Taking into consideration the current state of organizational culture, service policy and standard operating procedures were developed in liaison with the organizational strategy that specified common mission, vision, goals, and values that were incorporated within six business pillars of the HR agency.

A new, 5-year strategic plan was created by top management and cascaded down in a series of mandatory staff meetings. Those meetings were coordinated between all three business units via Skype with the aim of aligning strategic objectives in a transparent, two-way manner. All the material was posted on Google drive that served as an intranet platform and the source of “know-how” best practices for the entire organization.

Within the first month of using those Internet applications, three standard operating procedures were developed and adopted (i.e. recruitment, selection and people development), including a number of forms and reports related to the same processes. This time, however, local languages were not regarded as a major obstacle to cross-functional collaboration but rather provided genuine translations of the general business rules.

All those changes instigated the climate for influencing employee behavior in all three business units. For the first time, perception of identity was created and conveyed to all organization members providing a shared sense of purpose among business units, thus reducing silo mentality while improving organizational effectiveness. This supports the statement that silo mentality is not a part of some conscious structure but rather a state of mind that underlies employee behavior. Hence, it is of vital importance that organizations properly address and manage the human side of change [5].

## BUSINESS COMMUNICATION

Low productivity and thus underperformance of the HR agency were greatly influenced by the lack of transparent organizational hierarchy such as clearly defined cross-operational roles and responsibilities, as well as integrated business communication that would bind all three busi-

ness units. There were no clear lines of decision-making and reporting. Each business unit had its own Operating Director, without one lead person assigned (i.e. General Manager or Regional Director) to effectively manage the Agency.

Besides that, only two out of three Operating Directors were appointed Board members, regardless of the relative contribution of their operating branches. This created the climate of mistrust at managerial levels and instigated dysfunctional competitive behavior among all employees within the three operating branches.

Due to the lack of common communication medium (the Internet) or centralized platform intended for synchronized task planning and information sharing (data base), the activities of business units were poorly coordinated and frequently overlapping, producing waste of services and time in operations towards shared clients. Furthermore, the absence of mutual visual identity at the organizational level generated confusion and even lack of trust from clients, thus impeding the overall organizational effectiveness.

The first steps towards overcoming communication issues was to develop organizational architecture that supports and encourages cooperation among different business units. This was the essential prerequisite in order to determine and clarify key business processes and process leaders, define roles and responsibilities among business units and enable effective information flow.

The result was job classification rule book – redesigned and standardized job descriptions and flattened organizational hierarchy. It was reflected in reducing number of positions by more than two fold (from 13 to 6), while clearly defining the lines of authority, communication and reporting. This effectively set the roots for the subsequent performance management system as a critical tool to tap the full potential of future business. Again, all discussions and solutions were brought by using online management meetings.

The only drawback of these changes was sizeable staff turnover, c. 30% within ten weeks of program implementation. Exit interviews performed with leaving employees provided two plausible reasons for this:

- ♦ New organizational hierarchy changed job ladder demoting one senior manager who left and influenced some former subordinates to follow his move,
- ♦ Anxiety related to the future performance based appraisal that made some employees feeling unfit in the new organizational culture.

Recent research suggests that perceptions of an organizational identity may influence staff turnover intentions, depending on their hierarchical level within the organization. Hence, focused attention designed to foster a strong organizational identity is strongly recommended [6].

In spite of those challenges, senior management remained determined in implementing new organizational architecture that soon started to bear fruit through improved productivity. New business model encouraged



awareness in new hires, timely delivery, better prioritization and joint ventures between all three business units.

This was followed by transforming recently developed mission and values into a new visual identity of the HR agency. In the following weeks, all the elements of visual identity were redesigned and standardized across business units, such as logo, business cards, memos, brochures, flyers, job postings, e-templates, etc. The whole process of redesign was enabled using regular Skype meetings and mail exchange.

Furthermore, a new centralized website was developed, operating in all three languages. Employees were encouraged to participate in content development with a special web-page dedicated to the mission, strategy, values and staff of the Agency, as a purposeful reflection of organizational culture towards perspective clients.

Cost-effective and timely solutions for improving business communication were exclusively internet based and included the following applications:

- ♦ E-mail was used as a medium for information exchange among business units through delivering and sharing daily, weekly and monthly reports and updates on key clients and projects.
- ♦ Google Drive was introduced as a common storage for all business documentation, from standard operating procedures and client service guidelines to images (symbols) that define corporate brand and its application to business communication documents.
- ♦ Skype computer program was used for on-line corporate meetings, participative decision-making process and on-line coaching related to specific management challenges.
- ♦ Viber application was introduced as a standard tool for delivering messages and reaching consensus on urgent matters. This enabled instant participation of key stakeholders regardless of the vicinity of business office or PC connection.

## CLIENT SERVICE

Weak organizational culture followed by ineffective business communication all had a negative impact on client service. Organization also lacked standardized service portfolio and catalogue management across different countries. Business units offered different consulting services, although senior management required all Operating Directors to position HR Agency primarily in temporary employment services.

Current service level agreements across three countries caused differences in definition and value proposition of key services, misunderstandings among employees responsible for sales, lack of effective performance and client problem management. All of the stated practices brought about higher risks and possibility of important projects termination, increasing difficulties in retention and acquisition of prospective clients, as well as, shattered credibility.

There was an urgent need to improve client service to match ever increasing job opportunities. It was decided to set common service level standards and agree upon customized service portfolio for each business unit. Three representatives (one from each country) tailored new service catalogue while working together online (*via* Skype, e-mail). Along with the guidelines related to service agreement with clients, quality procedures for implementation and project follow-up were also established. As a result, client service improvement plan and customized service portfolio were created within the given time frame and aligned between teams and business units.

Future business needs were identified through comprehensive review of client satisfaction feedback. It was clear that both the lack of cooperation and incompetence in dealing with cross-functional ventures instigated most of client complaints. As a result, common mentoring programme with external supervision was established in each business unit to facilitate knowledge transfer and business rules among the teams and individuals.

Another intangible benefit came in the form of employee engagement. The change of organizational culture brought about new business rules with ever increasing employee engagement who are encouraged and rewarded for actions that facilitate productivity and interpersonal relationships. More than eleven suggestions considering service improvements were posted within ten weeks, using the Internet based tools. All these measures led to a significant 60% decrease in client complaints, unlike with the previous quarter.

## CONCLUSION

Introduction of the Internet as a key communication medium and centralized platform for information sharing has brought about numerous innovations and solutions to existing business problems. Due to implementation of internet-based tools, HR agency that had previously been run by unwritten rules, ambiguous organizational architecture and improper planning turned into a coherent, integrated and flexible business with clearly defined priorities and working standards.

Upon completion of the online led organizational development interventions, three business units that had different set of values and distinct business approaches came to work together under the same visual identity, with shared sense of purpose and reduced silo mentality. Improvements in organizational culture, business communication and client services have all led to an increase in organizational effectiveness.

The Internet has significantly shaped the way in which the HR agency managed its organizational change process exclusive of interfering with daily operations. Without the Internet, organizational development among three different geographical locations and dispersed teams would be much more expensive, disorganized and time consuming. In addition, the Internet has made it possible to bring about strategic improvements in a time span that would be unattainable years ago.



## REFERENCES

- [1] Robbins, S.P., "Essentials of Organizational Behavior", Pearson Prentice Hall, New Jersey, pp. 264-282, 2005.
- [2] Robbins, S.P., and T.A. Judge, "Essentials of Organizational Behavior", Pearson Education, New Jersey, pp. 263-277, 2014.
- [3] Cameron. K.S., "Diagnosing and Changing Organizational Culture", John Wiley & Sons, San Francisco, pp. 1-22, 2006.
- [4] Langton, N., and S.P.Robbins, "Fundamentals of Organizational Behavior", Third Canadian Edition, Pearson Education Canada, pp. 331-364, 2006.
- [5] Cilliers, F., and H.Greyvenstein, "The impact of silo mentality on team identity: An organisational case study", SA Journal of Industrial Psychology, 38(2), pp. 1-9, 2012.
- [6] Cole M.S., and H. Bruch, "Organizational identity strength, identification, and commitment and their relationships to turnover intention: Does organizational hierarchy matter?", Journal of Organizational Behaviour, 25, pp. 585-605, 2006.



## ULOGA DIGITALNOG MARKETINGA U OČUVANJU KULTURNO-ISTORIJSKE BAŠTINE SRBIJE

**Danica Čigoja, Nikica Radović**

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

Savremeni svet odlikuje brz životni tempo koji gotovo da ne dozvoljava osvrtnje na prošlost. Osim ove karakteristike, primetan je krajnje površan pristup svemu što okružuje prosečnog čoveka današnjice. Istorijske činjenice i kulturna dobra ostaju u senci senzacionalnih sadržaja u novim medijima zbog čega je kulturna memorija mnogih nacija znatno zakržljala. U ovom radu biće objašnjena uloga novih medija, preciznije digitalnog marketinga, u očuvanju kulturno-istorijskog nasleđa Srbije. Na osnovu studije slučaja digitalizacije srpske kulturne baštine i promocije istih putem društvenih mreža i drugih internet platformi (projekti "Osvežavanje memorije" i "Uskršnje jaje", beogradskog ateljea Prva srpska fabrika sreće) biće istaknute odrednice koje su ključne za kreiranje digitalnih marketinških kampanja, a koje za cilj imaju očuvanje bogatog nacionalnog intelektualnog nasleđa. Osim pomenutog, biće analizirani mehanizmi i alati kojima su se služili kreatori projekta, kao i efekti koji su postignuti zahvaljujući uplivu u svet digitalnih potrošača.

### Key words:

digitalni marketing,  
internet,  
kulturno-istorijsko nasleđe,  
digitalna marketinška  
kampanja.

### UVOD

Pisanje o ulozi i uticaju digitalnog sveta na dosadašnje životne prakse čovečanstva čini se nezahvalnim, jer je digitalizacija svega što nas određuje i okružuje, brz i gotovo neuhvatljiv proces. Dakle, ko bi se upustio u analizu i preispitivanje pojave koja se neprekidno menja, oprastajući se sopstvenih zastarelih obrazaca bez milosti? Nije mali broj takvih teoretičara širom sveta, ali većina u toj grupi fokus naučnog delovanja određuje oslanjajući se na zakone koje propisuje moderno tržište. Postoje čitave zbirke radova koji se odnose na marketing strategije u digitalnom poslovanju, stotine knjiga koje otkrivaju tajne ostvarivanja profita na internetu i na hiljade publikacija koje objašnjavaju i ističu važnost postojanja interneta. Stiće se utisak da je mali broj entuzijasta koji bi se prepustili avanturi promocije istorijske i kulturne baštine uz pomoć digitalnih alata, a još je manje onih koji bi se bavili analizom takvih pojava. Odakle izvodimo pomenutu pretpostavku? Životni tempo savremenog čoveka i svakomintutne inovacije u digitalnoj sferi, gotovo da ne dozvoljavaju osvrtnje na prošlost. Kako današnjicu, osim munjevitog protoka vremena, odlikuje i sve agresivnija trka na tržištu kapitala, suočavamo se sa površnim pristupom pojavama i događajima koji nas okružuju. Mogućnosti koje pružaju digitalne inovacije uglavnom se koriste za maksimizaciju postojećih profita ili razvijanje što rentabilnijih poslovnih solucija. Shodno tome, čini se da je krajnje vreme za podsećanje javnog mnjenja i stručne javnosti na važnost očuvanja kulturno-istorijskog nasleđa posredstvom di-

gitalnog sveta. U tom kontekstu, ovaj rad se odnosi na objašnjavanje uloge novih medija, preciznije procesa digitalizacije medijskih sadržaja i digitalnog marketinga u očuvanju kulturno-istorijskog nasleđa Srbije.

### DIGITALIZACIJA KOLEKTIVNE MEMORIJE

Navika da spravica koju nosimo u džepu čuva više informacija nego što možemo da procesiramo tokom životnog veka, razmazila nas je u odnosu prema izboru sadržaja kojima poklanjamo vreme. Tradicionalni načini prenošenja saznanja o istorijskom putu nacija bore se za opstanak, ali digitalne promene primoravaju ih na okretanje ka inovativnijim načinima za prikazivanje sadržaja. Kako kulturne i istorijske znamenitosti mogu biti prezentovane u tekućoj eri, radi što efikasnijeg zadržavanja pažnje publike? Muzeji, istorijski arhivi i srodne institucije trebalo bi da „prilagode sopstvene sadržaje potrebama onih koji očekuju digitalne interfejske kao deo doživljaja određenog umetničkog dela, odnosno dela ili činjenice od istorijske važnosti.“ [1] Ove promene zahtevaju sve ozbiljnije poznavanje novih medijskih formi i alata, ali za takav ulog nude velike rezultate na polju zainteresovanosti publike za ponuđene sadržaje. Kako novine u predstavljanju sadržaja utiču na popularizaciju istih? „Novi mediji ne izgledaju ni kao film, ni kao video, ni kao televizija. Oni imaju samo sebi svojstven, poseban izgled i zvuk, kao i estetski istraživački potencijal, koji se po svom obimu i dejstvu ne može meriti ni sa jednim prethodnim medi-





jem.“[2] Konvergencija medija pruža bezgranično polje mogućnosti za što maštovitije, a time i znatno vernije prikazivanje kulturnih, umetničkih i naučnih sadržaja, čime se utiče i na podizanje nivoa zadovoljstva konzumenata. Interaktivnost koju nude novi mediji podstiče publiku da učestvuje u muzejskim postavkama, da promeni (makar u medijskoj postavci) već zabeležni tok istorije, da dopuni predstavljeno ili da, jednostavno, utiče u procesu razmene informacija sa autorom određene postavke, odnosno dela.

Primer uspešne implementacije koncepta novih medija u proces svojevrsnog spašavanja kulturnih dobara i istorijskih činjenica jesu specifični projekti beogradskog ateljea Prva srpska fabrika sreće koji je nastao sa ciljem da se u njemu kreiraju domaći proizvodi koji će predstavljati Srbiju reanimirajući zanemarene vrednosti. Na osnovu studije slučaja digitalizacije srpske kulturne baštine i promocije istih putem društvenih mreža i drugih internet platformi (projekti “Osvežavanje memorije” i “Uskršnje jaje”) uočili smo odrednice koje su ključne za kreiranje digitalnih marketinških kampanja čiji je cilj očuvanje bogatog nacionalnog intelektualnog nasleđa.

## STUDIJA SLUČAJA: PRVA SRPSKA FABRIKA SREĆE

Prva srpska fabrika sreće okuplja stručnjake na polju istorije, srpske tradicije, umetnosti, književnosti i medija. Pokrenuta je projektom “Uskršnje jaje” koji je za kratko vreme postao popularan širom Srbije i to zahvaljujući reklamama na društvenoj mreži Fejsbuk (Facebook). Reč je o omotima za ukrašavanje jaja za Uskrs, na kojima se nalaze ornamenti iz srpskih srednjovekovnih manastira. Taj projekat predstavljao je prvi korak u povezivanju tradicije, umetnosti i kulture sa jedne strane, i savremene tehnologije i (post)modernog načina života sa druge strane.

Specifičnost ovog projekta krije se i u činjenici da je reč o sto odsto srpskom proizvodu koji je namenjen širokoj publici. Primarnu ciljnu grupu čine žene, među kojima su najzastupljenije mlade poslovne žene. One su zaposlene, nemaju mnogo slobodnog vremena, ali bez predaje pokušavaju da balansiraju između uspešne poslovne žene i vredne domaćice. Pred takvim izazovom, svaka olakšica dobro dođe, zbog čega im je prava mera ovako osmišljen i realizovan način za pripremu uskršnje proslave. Zadovoljne efektom koji postižu ukrašavanjem jaja uz pomoć nabavljenih omota, potrošačice rado preporučuju ovaj proizvod svojim mamama i bakama. Upravo zato, promocija proizvoda na internetu usmerena je ka ženama koje slave verske praznike, imaju porodicu ili pokazuju interesovanje za kuvanje. Radi što efikasnije promocije, marketinški tim ateljea pribegao je zahvalnoj opciji targetiranja ciljnih grupa prema interesovanjima, polu, mestu stanovanja, definisanim životnim navikama i sličnom.[3] Kada je reč o oglašavanju zvanične stranice proizvoda na Fejsbuku, primarna ciljna grupa označena je prema pomenutim karakteristikama, uz tačno određen raspon godina (od 18 do 50). Sekundarnu grupu čine oženjeni muškarci koji slave verske praznike i tinejdžeri uzrasta od 15 do 18 godina. Za ovaj proizvod kreiran je mikrosajt ([www.jaje.rs](http://www.jaje.rs)) koji se nalazi na prvom mestu liste rezultata pri Gugl

(Google) pretrazi (kada se koriste ključne reči: uskršnja jaja, uskršnje jaje, ukrašavanje jaja) zahvaljujući adekvatnoj optimizaciji sajta za najpopularniji internet pretraživač.[4] Osim unapred koncipirane strategije za postizanje prepoznatljivosti u digitalnom okruženju, atelje se susreo i sa spontanom promocijom, zahvaljujući fenomenu koji je poznat pod nazivom “društveni dokaz”, a koji označava „psihološki fenomen u kome ljudi procenjuju vrednost osobe, brenda umetničkog dela, ili bilo kojeg medijskog subjekta na osnovu prethodnih reakcija i ocena drugih ljudi (najčešće javnih ličnosti, prim.aut). Ovaj koncept socijalni psiholozi su otkrili još pre skoro sto godina, ali je tek sa pojavom oglašavanja, a kasnije interneta i društvenih medija dobio svoje puno značenje.“[5] U konkretnom slučaju, najjači dokaz o kvalitetu i popularnosti ovog proizvoda predstavljala je fotografija jednog od najboljih svetskih tenisera Novaka Đokovića koji je na fotografiji povodom obeležavanja Vaskrsa neznajući reklamirao upravo popularnu “odeću” za uskršnja jaja. Povezanost ove fotografije i zvaničnih kanala za promociju projekta donela je dodatni broj “lajkova” i “serova” na društvenim mrežama, čime je povećana potražnja za ovom linijom proizvoda.

I dok projekat “Uskršnje jaje” odlikuju ograničeni kapaciteti popularnosti, usled povezanosti sa konkretnim prazničnim praksama, drugi projekat iste kuće namenjen je široj publici. Reč je o projektu “Osvežavanje memorije” koji predstavlja promotivni materijal za istoimenu izložbu ornamenata srpskih srednjovekovnih fresaka koja je bila postavljena u Muzeju primenjene umetnosti u Beogradu od novembra 2013. godine do marta 2014. godine i privukla je veliki broj posetilaca, preko 15000 ljudi. Projekat “Osvežavanje memorije” čini set razglednica pod nazivom “Ornament”. Ova serija sastoji se od trideset šest razglednica sa jedinstvenim ornamentima. Svaka razglednica ima svoje ćirilično slovo, kao i svoj pojam enciklopedijsku jedinicu. Projektima su obuhvaćeni ornamenti fresaka i relikvija iz srpskih srednjovekovnih manastira upisanih na UNESCO listu svetskog kulturnog i prirodnog nasleđa (Pećka Patrijaršija, Gračanica, Dečani, Studenica, Sopoćani), kao i drugih važnih srpskih spomenika kulture manastira Žiča, Kalenić, Ljubostinja, Đurđevi Stupovi i td. Iskorak od tradicionalne razglednice ka novim medijima napravljen je prilagođavanjem razglednice za digitalnu upotrebu. Interaktivnost razglednice omogućena je uz pomoć mobilne aplikacije putem koje korisnici pametnih telefona mogu da skeniraju svaku od razglednica i na virtuelan način da saznaju više o kulturno-istorijskoj baštini Srbije, kao i da digitalizovanu razglednicu pošalju putem elektronske pošte.

Za promociju ovog projekta autori su koristili oporban recept: kombinaciju zvanične stranice na društvenoj mreži Fejsbuk i adekvatnu optimizaciju mikrosajta ([www.ornament.rs](http://www.ornament.rs)). Ovaj način promocije dodatno je poboljšala činjenica da je sam proizvod interaktivan i da potrošače, odnosno publiku, vodi i ka internet sadržajima koji direktno promovišu projekte Prve srpske fabrike sreće. S obzirom na to da je ovaj projekat namenjen većem broju potencijalnih konzumenata, među kojima su i strani turisti, plaćena reklama na Fejsbuku odnosila se na širu publiku,



a parametri su menjani u odnosu na postignute rezultate. Važno je pomenuti da su tinejdžeri i mlađa publika postavljeni kao fiksna odrednica, zbog neophodnosti što efikasnije promocije ideja ovog projekta među mladima. Visoka posećenost postignuta je i zahvaljujući povezanosti projekata, odnosno promocijom novog projekta na zvaničnoj stranici starog proizvoda koji čuva verne potrošače.



Slika 1. Digitalne razglednice „Osvežavanje memorije“

Osim pomenutih kanala, oba projekta promovisana su i putem specijalizovanih tekstova koji su objavljivani na domaćim internet portalima (MONDO, B92, Blic i drugi), kao i putem tradicionalnih medija. Zašto pominjemo tradicionalne medije u radu koji se odnosi na digitalni marketing? Slučajnom analizom, zaključeno je da je pojava ovih projekata u tradicionalnim medijima više puta uticala na porast interesovanja za ove proizvode na internetu, kao i da su potrošači zadovoljno reagovali na informacije koje su ponuđene na mreži, a koje su detaljnije od onih koje pruža televizija i, naravno, interaktivnije od onih koje su objavljene u štampanim medijima.

## ZAKLJUČAK

Dostupnost interneta i novih tehnologija u vidu pametnih telefona i tableta čine komercijalizaciju informacija, proizvoda i usluga sve prisutnijom. Bez obzira da li je

reč o globalnom ili lokalnom tržištu – digitalne kampanje su neizbežne. Potrošači su brzo navikli na lakoću dolaženja do važnih informacija putem modernih uređaja i sve što im je neophodno najpre potraže na internet stranicama. I dok brojne kompanije širom sveta, zahvaljujući digitalnom marketingu, broje dolar za dolarom do milionskih iznosa, ima i onih kojima je zarada usputna nagrada, a krajnji cilj širenje i očuvanje određenih vrednosti i dobara. Upravo u toj grupi nalazi se i stvaralačka ekipa Prve srpske fabrike sreće. Jasnu i dopadljivu ideju predstavili su u formi cilja i uz pomoć adekvatne strategije uspešno ukristili gotovo nespojivo – istoriju i kulturu sa digitalnim svetom. Iako predstavljeni projekti ne donose veliku zaradu svojim tvorcima, marketinški tim ateljea beleži velike pomake i tako uspešno održava korak u trci sa modernim tehnologijama. U vreme kada gotovo sve profesije odustaju od znanja i tradicije, kada se sve preispituje i unižava, teško je disciplinovati generacije koje dolaze da otkriju šta im prethodi i da uče o svojim korenima.[6] Ideja da se široko rasprostranjene tehnologije, omiljene među mladima, ali i starima, koriste u edukativne svrhe čini se spasonosnom za očuvanje civilizacijskih dobara, istorijskih činjenica, lokalnih kulturno-umetničkih nasleđa i praksi i, najzad, globalnog kulturnog nasleđa.

## LITERATURA

- [1] Hargrave J. and Mistry R, "Museums in the Digital Age", Arup, London, 2013.
- [2] Crnobrnja S, "Estetika televizije i novih medija", Clio, Beograd, 2010.
- [3] Pavlović I, "Kako da postavite efikasan oglas za posao uz pomoć Fejsbuk reklame", videti: <http://www.istokpavlovic.com/> (10.03.2014).
- [4] Stokes R, "eMarketing: The essential guide to digital marketing", Quirk, 2011.
- [5] Pavlović I, "Društveni dokaz i Affinity branding – borba za lajkove", videti: <http://www.istokpavlovic.com/> (10.03.2014).
- [6] Bauerlein M, "The Dumbest Generation: How the Digital Age Stupefies Young Americans and Jeopardizes our Future", Tarcher/Penguin, New York, 2008.

## PRESERVATION OF CULTURAL AND HISTORICAL HERITAGE IN SERBIA: THE ROLE OF DIGITAL MARKETING

### Abstract:

The modern world is characterized by a fast pace of life that rarely allows thinking about past. In addition to these feature, there has been an extremely superficial access to all that surrounds modern average person. Historical facts and cultural assets remain in the shadow of sensational content in new media. This paper explains the role of new media and digital marketing in the preservation of cultural and historical heritage of Serbia. Based on case studies of digitizing Serbian cultural heritage and promoting them through social networks and other internet platforms ("Refresh of Memory" and "Easter egg") we will analyse digital marketing campaigns which are made in purpose of preserving the rich national intellectual heritage. Authors will also analyze the mechanisms and tools used by the creators of the project, as well as their effects.

### Key words:

digital marketing, Internet, cultural and historical heritage, digital marketing campaign.



Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-295-297

## THE USAGE OF THE INTERNET AMONG MEN AND WOMEN IN SERBIA

Slavko Alčaković, Bojana Čavić, Valentina Bošković

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

According to the official statistics from Serbian Bureau of Statistics, more than one half of the population have the Internet and more than one half of the population have used the Internet in the last three months. When it comes to more specific statistics, 48.64% of those users are male, and 51.31% are female. Therefore, we must not neglect the fact that there are gender differences in wishes, needs and activities, as well as the differences which might be noticed in the Internet usage. This paper represents the difference between men and women regarding the Internet usage, the purpose of the Internet usage (news, sport, entertainment, social networks, online shopping), as well as the difference in time management online. The aim of the paper is to create more effective marketing campaigns and offer better products and services according to the needs of both men and women which have to be perceived separately and understood thoroughly.

### Key words:

consumer behavior,  
men,  
women,  
viral marketing.

## INTRODUCTION

There has been a significant difference between men and women in the past regarding their shopping habits. Traditionally, women were more decisive about food products, clothes and household products [1]. However, there is an increasing number of employed women nowadays and their influence has significantly increased when it comes to shopping which was traditionally performed by men. Furthermore, the research has shown that women buy even more high tech products when compared to men [1]. Today, women spend around 5 trillion dollars per year, which is half of GDP. In other words, they affect the purchase of around 80 % of household products [2].

Berthon and authors regard the Internet as the phenomenon of the late XX century; in the beginning, the Internet was used as an advertising medium, and the common theoretical models of consumer behavior were applied in purchasing process, both in the final and in the industrial aspect. After that, the model of efficient communication was created, which represented a type of power, as consumers became the interactive users of the Internet, instead of being just passive browsers [3]. Therefore, the Internet has become the most growing medium for advertising in the first part of 21st century. Interac-

tive Advertising Bureau has stated that the revenues from advertising in the USA soared from 10,8 billion dollars in 1998 to 20 billion dollars in 2007[4].

According to Internet Advertising Revenue Report, in the first half of 2013, online advertising revenue totaled \$20.1 billion, an 18-percent increase from the same period in the previous year [5].

According to the research, 45 % of the Internet users in Serbia have stated that they find the information they need about certain products they want to buy online[6].

Mobile phone is a relatively new medium for the communication between companies and users, or potential users. Namely, the original purpose of mobile telecommunication was to transfer voice messages. However, due to the development of information and communication technology, and primarily due to the development of the Internet, mobile telecommunication system provided its users with various services.

We can state that the appearance of iPhone has contributed a lot to the development of mobile advertising [7]. The iPhone's multifunctional display which is touch sensitive has changed the perception about mobile phones. Apart from transferring voice, these phones can also be used for text and multimedia content transfer. According to the Internet Advertising Revenue Report, mobile





ad revenue reached \$3 billion in the first six months of 2013, a whopping 145 percent increase from the previous year[8].

The hypotheses which are the basis of the research are:

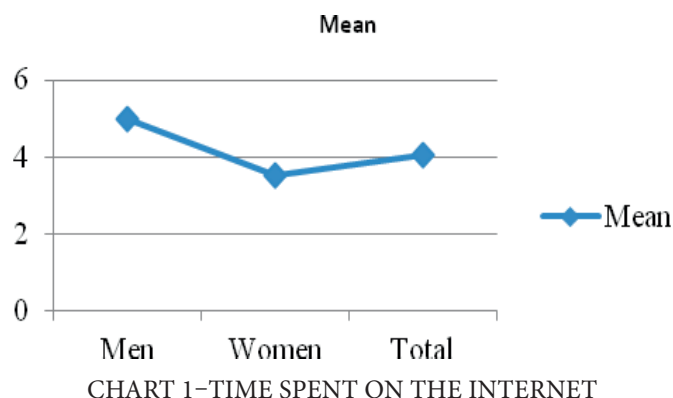
1. There is a difference in the time frame of the Internet usage between men and women
2. When compared to men, women spend more time on social networks.
3. When compared to men, women use e-mail more often.
4. The usual way of purchasing goods and products for both genders is cash on delivery.

## METHODOLOGY

Non - standardized questionnaire has been created for this research. There are nine questions in the questionnaire, five of which had multiple choice answers. There search was conducted in the period from 15th February 2014 till 15th March 2014. The interviewees are aged from 19 to 22. The data received from the research have been statistically analyzed in SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). The research has 94 interviewees- 34 males and 60 females.

## RESEARCH RESULTS AND ANALYSIS

Based on the question 'How much time per day do you spend on the Internet?', the results show that men generally spend around 107 minutes more on the Internet when compared to women. On average, both men and women spend 4 hours and 6 minutes per day online.



The aim of the research is to discover why users use the Internet. The offered answers in the questionnaire were: because of social networks, reading the news (current affairs), shopping, sport news, fashion, fashion blogs, health, politics, finance, maps and directions, astrology, religion, e-mail, watching videos, listening to the music. The interviewees had the possibility to circle more than one answer. Differences have been noticed in the following categories: social networks, sport news, fashion, health, politics, astrology, e-mail and watching video content. Female interviewees spend more time on social networks, fashion blogs, health issues, reading astrology and writing e-mails. Male interviewees spend more time watching

video contents, as well as reading the contents regarding political and sport events. What is interesting is that not even one female interviewee use the Internet for religious purposes, while 2% of male interviewees do.

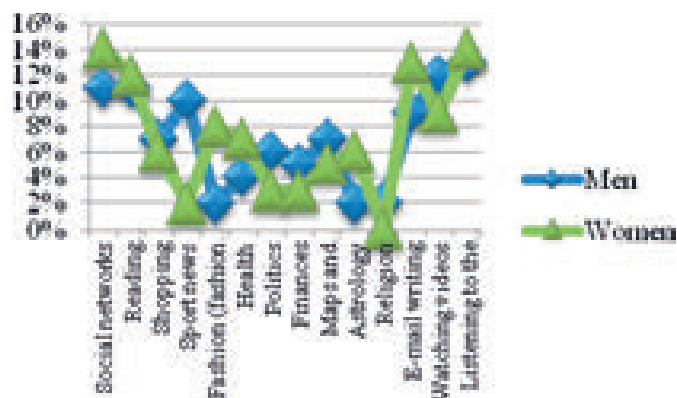


CHART 2-THE PURPOSE OF THE INTERNET USAGE

What we can also notice is that a number of research have shown that women use social networks more than men. Precisely, according to one research, 71% of females and 62% of males use social networks. Furthermore, according to the research conducted by Nielsen, women talk more and send messages more than men every month. The difference in percentage is 28% for females and 14% for males[10] .

The aim of the further research was to state how much time the interviewees spend on specific websites. Statistically significant differences, which are in compliance with the previous question, have been noticed only in Instagram usage and the usage of Sportal.rs. In other words, women use Instagram more, while men use Sportal.rs. Women spend most of their time on the following websites: Facebook, Google and YouTube, while men use these websites in the following order: YouTube, Facebook and Google. These results are presented in chart 3.

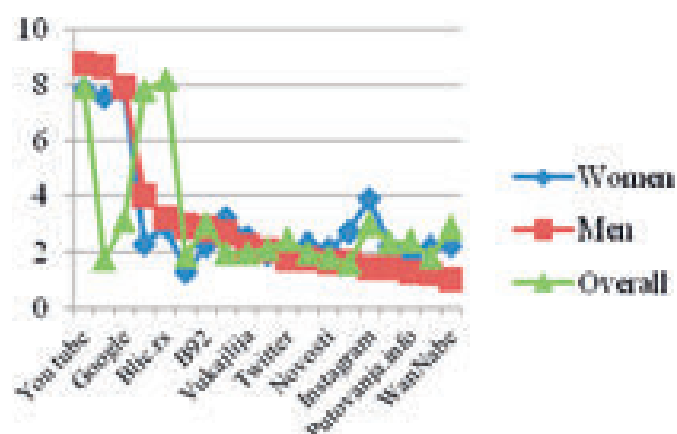


CHART 3-TIME SPENT ON SPECIFIC WEBSITES

In their next question, the authors' aim was to discover whether there is a difference in the means for using the Internet. The results have shown that men use personal computer more often, while women most often use the Internet from their laptops and mobile phones. Women and men both use tablets as a means to use the Internet.



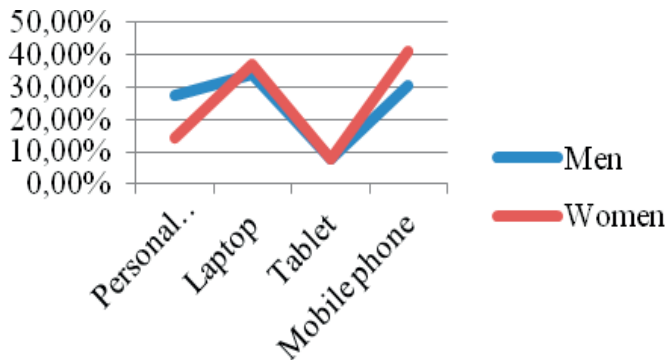


CHART 4 – TECHNOLOGY USAGE

The aim of the research is also to state whether and how much the interviewees use other media channels while being online. The research has shown that all interviewees watch TV online, listen to the radio and read papers. However, there are differences in the usage of other media: men watch TV more, while women listen to the radio and read papers more often than men do.

One of the opportunities that the Internet offers is online shopping. According to the report from Serbian Bureau of Statistics, the Internet is not used for that purpose in great amounts in Serbia: in 2012, even 73.3% of examinees have never done shopping online[12]. However, in the period from 2008 till 2012, it has been noticed that the number of Internet users for purchasing purposes is constantly increasing. When it comes to online shopping in Serbia, it is more interesting to find out how the users perform this shopping. [12]

Based on the conducted research, it has been concluded that 62.22% of interviewees do online shopping. The most usual way of purchasing online is paying cash on delivery. Namely, 60% of women and 50% of men pay in this way. The other way of purchasing goods is by credit cards- 30% women and 35% men. What is interesting is that female interviewees never pay by their mobile phones.

## CONCLUSION

According to the research, we can conclude that there are significant statistic differences in time management online and in the Internet usage between men and women. In other words, there is a difference in the usage of the two websites: Sportal.rs and Instagram. From marketing perspective, it is crucial to know that women spend more time on social networks and communicate online more than men. This is especially important for companies which use Word of Mouth advertising, which implies transfer of experience about certain products both orally and online.

Moreover, the conducted research has shown that e-shopping is still not present enough when compared to other EU countries, as well as that the usual way of payment is by cash on delivery and not credit card, which is the usual way of payment in EU countries. One of the reasons for this might be the lack of trust in online banking.

As the research has shown, even though there are similarities, there are also significant differences in the Internet usage between men and women. These differences include: time spent online, time spent on social networks and e-mail usage.

## REFERENCES

- [1] Kotler, P, Keler, P. L, (2012), Management Marketing, Prentice Hall, pp. 154
- [2] <http://adage.com/images/bin/pdf/1114WP.pdf>, posećeno 10.03.2014.
- [3] Berthon, P, Pitt, L. F, Watson, R. T., The World Wide Web as an Advertising Medium: Toward an Understanding of Conversion Efficiency, *Journal of Advertising Research*, Jan/Feb96, Vol. 36 Issue 1, 1996, pp. 43-54.
- [4] Ha, L, (2008), Online Advertising Research in Advertising Journals: A Review, *Journal of Current Issues & Research in Advertising (CTC Press)*, Spring2008, Vol. 30 Issue 1, 2008, pp. 31-48.
- [5] <http://www.adweek.com/news/advertising-branding/iab-study-online-ad-revenue-continues-double-digit-growth-153007>, posećeno 10.03.2014.
- [6] [http://www.gfk.rs/surveys/social\\_research\\_and\\_lifestyle/index.rs.html](http://www.gfk.rs/surveys/social_research_and_lifestyle/index.rs.html), posećeno 10.03.2014.
- [7] Okazaki, S, Barwise, P., Has the Time Finally Come for the Medium of the Future? *Journal of Advertising Research*, Mar2011 Supplement, Vol. 51,2011, pp59-71.
- [8] <http://www.adweek.com/news/advertising-branding/iab-study-online-ad-revenue-continues-double-digit-growth-153007>, posećeno 10.03.2014.
- [9] <http://www.emarketer.com/Article/Social-Digital-Video-Drive-Further-Growth-Time-Spent-Online/1009872>, posećeno 10.08.2013.
- [10] <http://socialmediatoday.com/andykinsey/1707816/social-media-men-vs-women>, posećeno 10.03.2014.
- [11] <http://adage.com/images/bin/pdf/1114WP.pdf>, posećeno 10.03.2014.
- [12] Upotreba informaciono- komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji u 2013 , Republički zavod za statistiku Republike Srbije, 2013



## EMPIRICAL ESTIMATION AND COMPARISON OF NORMAL AND STUDENT-T LINEAR VaR ON THE BELGRADE STOCK EXCHANGE

**Zoran Jeremić, Ivica Terzić**

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

In this paper we describe theoretical and empirical linear VaR for the cases where the stock portfolio returns and the risk factor returns follow a normal distribution and Student t distribution. The main aim of this study is to show the effect that leptokurtosis has on VaR estimate. Using the daily Belex 15 data from January 2011 to January 2014 we estimate 1-day Normal and Student t VaR for different significance levels. The results show that for low significance levels, the normality assumption can overestimate VaR if the return distribution is leptokurtic. On the other hand, for higher significance levels, the normality assumption can seriously underestimate VaR. In the case of Serbian stock market the assumption of Student's t-distribution leads to VaR estimates that are more representative of historical behavior of Belex 15 than normal linear VaR.

### Key words:

Linear VaR,  
Serbian stock market,  
normal distribution,  
Student-t distribution,  
risk estimation.

## INTRODUCTION

Risk has become a growing concern for most financial institutions today and they must have a robust risk management framework in place if they wish to survive in a more interconnected and complex financial world. One of the most important tasks of financial institutions is evaluating and controlling exposure to risk. This task is called financial risk management. Depending on the sources of risk, a financial institution may face market, credit or operational risk. Market risk describes the portfolio exposure to the moves of certain market variables. There are four standard market risk variables: equities, interest rates, exchange rates, and commodities. A financial instrument is dependent on those market factors and its price fluctuates as the underlying market factors move. Market risk arises from variations in equity prices, interest rates, exchange rates, and commodity prices. The exposure to market risk can be measured by changes in the portfolio value, or by profits and losses.

A risk statistic called Value-at-Risk (hereinafter VaR) has arisen as a powerful tool to capture market risk exposure of portfolio, sector, asset class or security over some specified period of time. Regulators and the financial industry advisory committees recommend VaR as a way of measuring risk. Today, VaR measurement methodology is a widely-used tool in financial market risk management in developed countries.

The main characteristic of VaR is that of synthesizing in a single value the possible losses which could occur with a given probability in a given temporal horizon [1]. VaR has been estimated by a number of methods, including variance-covariance (also called parametric or Analytical), Historical simulation and Monte Carlo simulation methods [2, 3, 4]. The VaR methodologies mainly differ in ways of constructing the probability density function. The focus of our research in this paper will be on analytical approach for determining the VaR. The essence of analytical method is that it assumes a normal distribution.

Market price movements often display patterns that differ from the statistical simplifications used in modeling analytic linear VaR. The returns on most financial assets are skewed and leptokurtic random variables, although the extent of leptokurtosis depends on the sampling frequency and the market in question. A negative skewness is often evident in daily equity index and stock returns because large price falls are often succeeded by further price falls as investors try to close out positions to limit losses. Nevertheless, the standard analysis of financial asset returns most often begins with an assumption that returns are normally distributed, and majority of risk models are based on the normality assumption.

Although there are many studies that calculate VaR using the parametric approach, i.e. normal linear VaR, there are rare research papers that introduce leptokurtosis effect



into VaR estimation and compare results provided by different distribution assumptions.

A leptokurtic density is one that has a higher peak than a normal density. Since the total area under the curve must be 1, a higher peak implies that the tails of a unimodal density are also heavier. Hence a unimodal leptokurtic density has heavy tails (fat tails), i.e. positive excess kurtosis. [14]. Leptokurtosis is one of the basic stylized facts emerging from examination of the empirical distributions of financial asset returns [12].

Even in developed financial markets, the empirical research on VaR estimation where the stock portfolio returns are generated by Student t distribution is very scarce. The situation is much more complex when we take into account emerging stock markets. Thus, the objective of this paper is to extend return and risk analysis in Serbian financial market on nonnormal assumptions in order to produce VaR estimates and see are they more representative than VaR figures derived by normal linear VaR. Estimation of linear VaR for the case where returns are generated by both distributions will be empirically applied and tested on Serbian stock market in period from January 2011 to January 2014. Although VaR is conceptually straightforward, when we want to estimate linear VaR where the stock portfolio returns are generated by Student t distribution, it becomes computationally challenging. Of course, VaR calculation can be derived by the use of commercially available simulation packages. However, such packages are generally costly and inflexible and VaR calculations predominantly are based on normal distribution. Thus, this paper is one of the first papers which demonstrates that the calculation of Student t linear VaR can be performed using flexible computational power of Microsoft Excel and Solver add-in.

Contribution of this paper is threefold. Firstly, to the best of our knowledge no one so far has investigated relative performance of analytical VaR approach based on different distribution assumptions and compared the obtained results in the Serbian stock markets during observed risk horizon. Secondly, contribution is to extend the very scarce empirical research on VaR estimation in this financial market and to provide valuable information to regulators and financial institutions for setting market risk capital requirements and evaluating the market risk exposure of their trading portfolios based on VaR methodology. Thirdly, we demonstrate in detail how well the Student-t distribution behaves in estimating VaR measure for stock market index and illustrate the process for determining the degrees of freedom of the Student-t distribution, which is required in VaR estimation.

The rest of the paper is organized as follows: Section 2 briefly summarizes the literature review with similar researches. Section 3 presents descriptions of basic density functions which are incorporated in our VaR calculations, derivation of analytical formula for linear VaR and methodologies for determining the degrees of freedom of the Student-t distribution. Section 4 gives the description of the analyzed data and statistical characteristics of Serbian stock market. Findings and results are also presented and

discussed in section 4. Section 5 concludes by summarizing the main results of empirical research.

## LITERATURE REVIEW

Far as we know only a few research papers take into account leptokurtosis effect of asset returns to VaR estimation. One of the first applications of the Student t distribution to VaR estimation was by Huisman et al. They investigated and compared different parametric VaR estimators for bi-weekly returns on US stock and bonds and provided evidence that parametric VaR models which incorporate the fat tails measure accurately market risk exposure among other comparable VaR models [5]. Since the normal model for factor distributions is overly simplistic, Fong and Vasicek suggest estimating the probability distribution of the portfolio value changes by the gamma distribution. Thus, they used the approximation for the portfolio VaR value based on a generalized gamma distribution. The gamma distribution takes into consideration the skewness of the distribution, whereas the normal distribution is symmetric and does not reflect the skewness [6]. Monteiro calculated VaR using four alternative distributional forms to assess the hedge funds indexes market risk. One of the distributional forms was the t-student distribution [7]. Recently, Lin and Shen studied the empirical performance of value-at-risk calculations using Student-t distributions. The main finding of their study is that using the student-t distribution for estimating VaR can improve the VaR estimation and offer accurate VaR estimates, particularly when tail index technique is used to determine the degrees of freedom and the confidence level exceeds 98.5 percent [8]. Yoon and Kang investigated two Japanese financial data sources, the Nikkei 225 Index and JPY-USD exchange rate, using the symmetric FIGARCH and asymmetric FIAPARCH models with normal, Student-t, and Skewed Student-t distribution innovations. From the results of analysis, they found that the skewed Student-t FIGARCH and FIAPARCH VaR models for long and short positions predict critical loss more accurately than models with normal and Student-t innovations [9]. Hsu Ku investigated major equity and currency markets in the US, Japan and the UK and found that exist significant second-moment transmission effects and obvious time-varying patterns of correlation coefficients among those markets. On the other hand, he found that the multivariate Student-t distribution is suitable for analyzing the visible leptokurtosis that is common in financial markets. Thus, he conducted comparison on the hedging efficiency of hypothetical portfolios consisting of stock and currency future positions in order to justify the multivariate Student-t distribution based on the DCC-MGARCH model [10]. Rozga and Arnerić theoretically presented the dependence between volatility persistence, kurtosis and degrees of freedom from Student's t-distribution in estimation alternative risk measures on simulated returns. The comparison procedure of VaR estimation they established with assumption that returns follow extreme value distribution, precisely Student's t-distribution with non-integer degrees of freedom [11].





## METHODOLOGY OF RESEARCH

### Definition of VaR

VaR is an attempt to provide a single number that summarizes the total risk in a portfolio [12]. VaR is a loss that we are fairly sure will not be exceeded if the current portfolio is held over some period of time [13]. When using the value at risk measure, we are interested in making a statement of the following form:

“We are  $(1-\alpha)$  percent certain that we will not lose more than  $V$  dollars in time  $h$ .”

The variable  $V$  is the VaR of the portfolio. It is a function of two parameters: the time horizon,  $h$ , and the confidence level,  $(1-\alpha)$  percent. It is the loss level during a time period of length  $h$  that we are  $(1-\alpha)\%$  certain will not be exceeded.

### Mathematical Definition of linear VaR

In our study we use parametric (analytic) approach, linear VaR with assumptions that the changes in the portfolio value over the time horizon are normally and non-normally distributed.

Table 1 shows the mean and variance for two probability distribution functions that have been used in financial modeling and risk management. Our empirical research of estimation of VaR figure is based on these two distributions.

An analytic formula for the VaR for a portfolio with an i.i.d. normal return is as follows:

Table 1. Distributions and Their Mean and Variance

	Density function	Parameters	Mean	Variance
Normal	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$	$\mu$ location $\sigma$ scale $\sigma > 0$	$\mu$	$\sigma^2$
Student - t	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot n}} \cdot \frac{\Gamma(\frac{n+1}{2})}{\Gamma(\frac{n}{2})} \cdot \left(1 + \frac{x^2}{n}\right)^{-\frac{n+1}{2}}$	$n$ degrees of freedom	0	$\frac{n}{n-2}$

$$VaR_{\alpha} = \Phi^{-1}(1 - \alpha)\sigma - \mu \quad (1)$$

where  $\Phi^{-1}$  is the standard normal distribution function with expectation  $\mu$  and standard deviation  $\sigma$ .

Parametric linear VaR formula for the case where the portfolio's returns are generated by a Student  $t$  distribution is as follows:

$$\text{Student } t \text{ } VaR_{\alpha,n} =$$

$$\sqrt{n^{-1}(n-2)}t_n^{-1}(1-\alpha)\sigma - \mu \quad (2)$$

where  $t_n^{-1}$  denote standard Student  $t$  distribution and  $n$  is the degrees of freedom, which controls the tail thick-

ness of the distribution. Since quantiles translate under monotonic transformations, the  $\alpha$  quantile of the standardized Student  $t$  distribution with  $n$  degrees of freedom, i.e. the Student  $t$  distribution with mean 0 and variance 1, is  $\sqrt{n^{-1}(n-2)}t_n^{-1}(\alpha)$ . [12]

In contrast to the normal distribution, the Student- $t$  distribution is estimated with an additional parameter  $n$ , which stands for the number of degrees of freedom measuring the degree of fat-tails in the density. The  $t$  distribution is closely related to the normal distribution: it is a symmetric curve that converges to the standard normal density as the degrees of freedom increase. The degrees of freedom is the only parameter in the  $t$  distribution and the lower the degrees of freedom the lower the peak of the distribution and the longer the tails [1].

The critical value  $t_n^{-1}(1-\alpha)$  and  $\Phi^{-1}$  can be found in statistical tables or using the Excel function TINV and NORMSINV. But before finding critical values for TINV we have to estimate the degrees of freedom parameter. The degrees of freedom parameter  $n$  is estimated by fitting the distribution using maximum likelihood estimation (MLE). The MLE process is based on the construction of a likelihood function, which depends on the parametric form that is assumed for the distribution and on the sample data. Then the parameters of the distribution are chosen to maximize this function. These values are the maximum likelihood estimators. Alternatively, a quick approximation to  $n$  may be obtained using a simple moment matching method called the method of moments (MM), which entails equating the sample moments to population moments. We shall apply and compare both methods in the empirical research.

We will assume that the conditional mean of the return,  $\mu$ , is simply zero in both normal and Student  $t$

linear VaR formulas. For daily data this is a quite reasonable assumption. Hence, under the normal and Student  $t$  distributional forms, the VaR estimates are equal to the product of the forecast portfolio standard deviations by the appropriate percentile. We will forecast standard deviation

using sample historical volatility model.

## DATA AND EMPIRICAL FINDINGS

Estimation of linear VaR for the case where returns are generated by both distributions is empirically applied on Serbian stock market in order to illustrate the impact and effect of leptokurtosis on the VaR estimate. We shall assume that VaR is measured at the portfolio level, without considering the mapping of portfolios to their risk factors. We use the four most commonly used confidence levels, the 90%, 95%, 99% and 99,5% confidence levels. The target horizon is one day, which is equal to the index return series frequency. Typically  $T$  is chosen in practice to be be-





tween 250 and 1000 days corresponding to approximately 1 to 4 years [15]. The models which we use to compute the VaR estimates are described in section 3.

This paper considers time series data set of Serbian capital market: index Belex 15. Daily historical data on the Serbian blue chip stock index (Belex 15) from 1 January 2011 until 1 January 2014 are downloaded from Belgrade stock exchange. The daily price series are converted into the daily percentage logarithmic return series. The returns at time  $t$  are calculated by  $r_t = \ln(P_t/P_{t-1}) * 100$  for  $t = 1, 2, \dots, T$ , where  $P_t$  is the current price and  $P_{t-1}$  is the previous day's price.

When using financial models to assess risk management and portfolio allocation decisions, in order for the model assumptions to be understood and rationalized, it is important to appreciate the potential shape and behavior of asset return distributions. The purpose of this section is to firstly analyze the shape and characteristics of the index return distributions during three years period (2011-2014).

Table 2 shows the descriptive statistics of the index daily returns. The average daily return is close to zero. The unconditional standard deviations is 0,96%. Belex 15 exhibits kurtosis above 3, i.e. 14,76. Another feature of the return series is the presence of skewness. In fact, index is slightly negatively skewed. Additional tests of mean and skewness performed at 5% significance level concludes that mean and skewness are not significantly different from zero. The quartiles shown in table (Q1, Q3) inscribe 50% of the values in the sample. The fat-tailed and symmetric properties of return distribution motivate the use of Student- $t$  distribution in this study.

Using the daily Belex 15 data from 1 January 2011 to 1 January 2014 shown in Fig. 1, we estimate the degrees of freedom parameter for a generalized Student  $t$  distribution representation of the daily returns, using the MM and MLE, as described in section 3. Then we compute the 1-day Student  $t$  VaR at the 0.5%, 1%, 2.5%, 5% and 10% significance levels, as a percentage of portfolio value, using both estimates for the degrees of freedom parameter. We also compare the Student  $t$  linear VaR figures with the normal linear VaR over a 1-day horizon.

In Excel spreadsheet we compute the sample of daily log returns, and then standardizes the observations to have a sample mean of 0 and a sample variance of 1. Then we assume a value for the degrees of freedom and calculate the log likelihood for the standardized  $t$  distribution, based on the density function shown in Table 1 (second row) for each observation. Summing the log likelihood of each observation gives us a value for the log likelihood function based on our assumed value for the degrees of freedom. Finally, we apply the Excel Solver to find the degrees-of-freedom parameter which maximizes our log likelihood function. The sample mean log return is -0.02% and the sample standard deviation of log returns is 0.96%. Using these values to normalize the sample, we then construct the log likelihood function as explained above and maximize it using the Solver. The result is a degrees-of-freedom estimate of 3.36. The method of moments gives an estimate  $n = 4.41$  for the degrees of freedom parameter.

The obtained results for both estimates for the degrees of freedom parameter are summarized in Table 3.

Table 1. Descriptive Statistics of the Belex 15 Return Series

Descriptive Statistics	
AVERAGE:	-0,02%
STD DEV:	0,96%
SKEW:	-0,09
EXCESS-KURTOSIS:	14,76
MEDIAN:	-0,02%
MIN:	-7,41%
MAX:	8,23%
Q 1:	-0,50%
Q 3:	0,45%

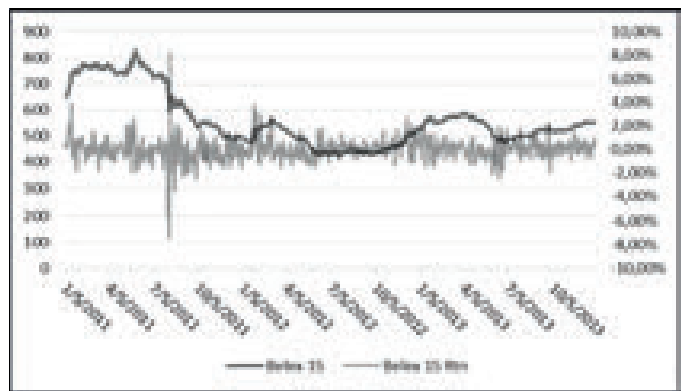


Figure 1. Evolution of Belex 15 daily index prices (on the left) and daily log returns (on the right) for period from 1 Jan 2011 to 1 Jan 2014.

The resulting estimates and comparison of 1-day Student  $t$  VaR at the different significance levels for the method of moments and maximum likelihood estimates and normal linear VaR over a 1-day horizon are displayed in Table 4.

The 1-day Student  $t$  VaR is considerably greater than the normal VaR at the 0.5% and 1% significance levels, it is a little greater than the normal VaR at the 2.5% level, and at the 5% and 10% significance levels the normal VaR is greater than the Student  $t$  VaR. This is because the tails of the Student- $t$  density have greater mass and the peak at the centre is higher than the normal density with the same variance. Hence, for quantiles lying further toward the centre there may be less mass in the tail of the Student  $t$  density than in the tail of the normal density.

We can conclude that for low significance levels (e.g. 5% or 10%), the normality assumption can overestimate VaR if the return distribution is leptokurtic. For higher significance levels (e.g. 0.5%-2.5%), the normality assumption can seriously underestimate VaR if the return distribution is leptokurtic.

The results show that the model risk arising from the assumption that returns are normally distributed is very significant, especially when VaR is measured at high confidence levels such as 99.5% and 99%. The Student  $t$  VaR



model provides a more accurate representation of Serbian financial asset returns, but a potentially significant source of model risk arises from assuming the return distribution is symmetric.

Table 3. Different Estimates for the Degrees of Freedom parameter of Student-t distribution

Calibration of Student t - MLE	
Degrees of Freedom	3,36
Mean	-0,02%
Standard Deviation	0,96%
Method of Moments	
XS Kurtosis	14,76
Population XS Kurtosis	14,76
Parameter Fitting	MM
Degrees of Freedom	4,41
Objective	-0,45

Table 4. Estimated Student t and Normal VaR

VaR Parameters					
Significance Level	0,5%	1%	2,5%	5%	10%
Risk Horizon (days)	1	1	1	1	1
VaR					
t-VaR (MLE)	3,60%	2,81%	1,97%	1,46%	1,02%
t-VaR (MM)	3,30%	2,69%	2,00%	1,54%	1,11%
Normal VaR	2,48%	2,24%	1,89%	1,59%	1,24%

## CONCLUSION

Ongoing global financial crisis of 2007/2008 has shown that our current understanding of risk is not sufficient in order to measure risk properly, even in developed countries, and hence prevent black swans in the financial markets. Traditional models in finance rely heavily on the use of the normal (Gaussian) distribution. VaR measures are often calculated under the assumption that the underlying return series are normally distributed. There is ongoing discussion about the return distribution and risk in financial markets. Academics try to model these distributions in order to gain a better understanding how returns and risk are distributed and can be measured.

In this paper we showed the effect that leptokurtosis has on VaR estimate and introduced better measures of risk from current existing measures in Serbian financial institutions. Using the daily Belex 15 data from January 2011 to January 2014 we estimated 1-day Normal and Student t linear VaR for different significance levels. The results show that for low significance levels, the normality assumption can overestimate VaR if the return distribution is leptokurtic. On the other hand, for higher significance levels, the normality assumption can seriously underestimate VaR. In the case of Serbian stock market the Student t distribution produces VaR estimates that are

more representative of historical behavior of Belex 15 than normal linear VaR.

We conclude that VaR based on normal distribution assumption is not suitable for financial risk measurement in Serbian stock market, and provide new evidence that more complex and complicated extensions of VaR models based on fat tailed distribution are well suited for this market. These results might be valuable for investors and financial institutions in Serbia in order to improve internally developed risk models.

In order to additionally confirm the findings in this study, it is necessary to model volatility as a key input into the VaR calculation and implement a backtests, which will be the subject of our further researches.

## REFERENCES

- [1] S. Rachev, C. Menn and F. Fabozzi, *Fat-Tailed and Skewed Asset Return Distributions*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2005.
- [2] D. Hendricks, "Evaluation of value-at-risk models using historical data", *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, 1996, pp. 39-69
- [3] T. Beder, "VAR: Seductive but dangerous", *Financial Analysts Journal*, 1995, pp.12-24
- [4] J. Mahoney, "Forecast biases in value-at-risk estimations: Evidence from foreign exchange and global equity portfolios". *LSE Financial Markets, Special Paper Series*, no. 93., 1997
- [5] R. Huisman, G. Koedijk and A. Pownall, "VaR-x: Fat tails in financial risk management", *Journal of Risk*, 1998, pp. 47-61
- [6] G. Fong and O. Vasicek, "A Multidimensional Framework for Risk Analysis", *Financial Analyst Journal*, 1997, pp. 51-58
- [7] P. Vitor Monteiro, "Forecasting Hedge Funds Volatility: A Risk Management Approach", March 2004. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=570065>
- [8] C-H. Lin and S-S. Shen, "Can the student-t distribution provide accurate value at risk?", *Journal of Risk Finance*, vol. 7, iss: 3, 2006, pp. 292 – 300
- [9] S-M. Yoon and S-H. Kang, "A Skewed Student-t Value-at-Risk Approach for Long Memory Volatility Processes in Japanese Financial Markets", *Journal of International Economic Studies*, vol. 11, No. 1, June 2007, pp. 211-242
- [10] Y-H. Hsu Ku, "Student-t distribution based VAR-MGARCH: an application of the DCC model on international portfolio risk management", *Applied Economics*, vol. 40, Iss. 13, 2008, pp. 1685-1697
- [11] A. Rozga and J. Arnerić, "Dependence between volatility persistence, kurtosis and degrees of freedom", *Revista Investigacion operacional*, vol., 30, No.1, 2009, pp. 32-39
- [12] C. Alexander, *Value at Risk Models*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2008.
- [13] J. Hull, *Risk Management and Financial Institutions*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2012.
- [14] C. Alexander, *Market Risk Analysis, Quantitative Methods in Finance, Volume 1*, Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2008.
- [15] P. Cristofersen, *Elements of financial risk management*. Waltham: Academic Press, 2012.



## KONKURENTNOST U ERI INFORMATIKE

**Tamara Lukić, Danilo Golijanin, Miloljub Albijanić**

Singidunum Univerzitet, Beograd

### Abstract:

Uticaj informacionih tehnologija je veoma značajan i kompanije nisu u mogućnosti da izbegnu njihove efekte. Smanjenje troškova dobijanja, obrade i prenosa informacija menja način poslovanja. Rukovodioci su svesni činjenice da tehnologija više ne može da bude u isključivoj nadležnosti odeljenja za elektronsku obradu podataka ili odeljenja za informacione sisteme. S obzirom da je konkurencija na tržištu velika i da se informacije koriste za sticanje konkurentne prednosti očigledna je potreba direktnog uključenja u upravljanje novom tehnologijom.

### Key words:

Informacione tehnologije,  
konkurentnost,  
ekonomija,  
organizacija,  
menadžment.

### UVOD

Informacione tehnologije su donele velike promene[6]. Prenos podataka, način poslovanja i komunikacije postao je neuporedivo brži. Nema nikakve sumnje da je Internet imao veliki uticaj na poslovanje organizacija. U poređenju sa tradicionalnim organizacijama, gde stvari idu sporo i u kojoj ljudi gledaju sumnjičavo na promene, kultura Internet poslovanja je agilna, brza i prijemčiva za nova rešenja. Razmena informacija je ključ. Menadžeri treba da shvate da se informaciona i komunikaciona tehnologija (ICT) ne svodi samo na kompjutere. Informaciona i komunikaciona tehnologija mora se danas shvatiti široko, kako bi obuhvatila sve informacije koje firme stvaraju i koriste, što podrazumeva i širok spektar sve više povezanih tehnologija za obradu informacija[6]. Pored kompjutera, uključeni su oprema za očitavanje podataka, komunikacione tehnologije, automatizacija fabrika i druga oprema i usluge. Pojava globalnih TV mreža, prenos slike satelitom, informacija Internetom, potvrđuju značaj komunikacione tehnologije. „Razvojem globalnih TV mreža većina ljudi na planeti u isto vreme može steći istovrsna iskustva, što razvija svest o tome da je svet postao jedno mesto. Druga ideja vezana je za poslovanje na daljinu, što je omogućeno istovremenim prenosom ogromne količine informacija na velike udaljenosti“[1]. Na ovaj način savladano je ograničenje koje nameće prostor. Bez obzira na sve što je navedeno, tehnologije ne treba idealizovati, već je potrebno racionalno sagledati prednosti i mane tehnološkog progressa. Razvoj novih tehnologija najviše se odvija kroz razvoj informatičke tehnologije. Mogli bismo reći da se celokupan tehnološki razvoj prožima sa razvojem informatičkih tehnologija, jer skoro sve što se sada pravi koristi informacionu tehnologiju za svoj razvoj i izradu. Zastupljenost elektronike i informacione tehnologije u

automobilima je sve veća tako da je za njihovo održavanje potrebno poznavanje i informacione tehnologije. Sve ovo je dovelo do pojave informatičke privrede. Cilj je da se ukaže na važnost upotrebe informacione tehnologije u stvaranju konkurentne prednosti na tržištu, kao i na važnost stvaranja vrednosti u menadžmentu koje su ključne za upravljanje u informatičkoj eri.

### INFORMACIONI SISTEMI U EKONOMIJI

Nakon tranzicije poljoprivredne ere u industrijsku najveći pomak načinjen je prelaskom iz industrijske u informatičku eru. Došlo je i do promene paradigme – od ograničenosti ključnih resursa (fizičkih i finansijskih), sada ključnih resursa ima u izobilju, a to su znanje i informacije. Sinonimi koji se koriste za informatičku eru jesu „elektronska privreda“, „post-industrijsko društvo“, ali i „privreda znanja“. Kako su pomaci veliki i česti ovu epohu možemo okarakterisati kao neizvesnu. Promene dovode do toga da se stalno mora inovirati kako ne bi došlo do nestanka organizacije za konkurentne scene. Promena paradigme dovodi i do promene organizacije i njenog funkcionisanja. Veština menadžmenta jeste veština upravljanja promenama. Promene su toliko brze, da se ne može opstatiti sa tehnologijom i znanjem koja je stara nekoliko godina. Veština da se predvidi kretanje u narednih nekoliko godina jeste veština uspešnog menadžmenta. Organizacije moraju pored donošenja profita da stvaraju i nove vrednosti. Informaciona tehnologija postavlja nove izazove u promenama, kao što su način razmišljanja, organizacije, tržišne pozicije, kao i izvora konkurentnosti. Menadžeri i njihovi timovi više ne mogu stajati po strani i posmatrati promene, niti reagovati na promene drugih. Menadžment mora biti inovativan i mora biti ispred promena. Nove tehnologije su na direktan i indirektan način dovele i do





promene organizacije. U organizacijama koje su počele da koriste nove tehnologije pojavljuje se složena „mrežna“ organizacija. Glavna karakteristika jeste poboljšana komunikacija na svim nivoima. Najveći broj komunikacija nije na menadžment nivou, tj. nivou donošenja odluka, već na nižim nivoima. Promene u organizaciji odlikavaju se i u promenama korišćenja resursa. Fizički resursi ustupaju sve više mesta znanju i informacijama.

Prema Oksfordskim autorima[2] i njihovim studijama iz ekonomije na početku dvadeset prvog veka troškovi na istraživanje i razvoj, obrazovanje i softver, koji se tretiraju kao indikatori investiranja u znanje dostigli su oko 9% BDP-a u državama OECD-a (Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj). Proizvodnja ICT je veoma dinamična komponenta investiranja u fizički kapital i do sada je porasla u nekim državama OECD-a na oko 4% BDP-a. Investiranje u softver beleži veoma ubrzan rast. Do 2005. godine broj korisnika Interneta u OECD zemljama premašio je polovinu svih stanovnika. Mobilni telefoni su vrlo brzo osvojili tržište i time u velikoj meri potisnuli fiksnu telefoniju. U bogatim ekonomijama sveta umreženost je postala rutina društvenog i ekonomskog života. Razvijene ekonomije postale su zavisne od korišćenja ICT, iako postoje razlike u investiranju u različitim sektorima. Internet i www stvorili su mogućnost proizvodnje i konzumiranja unutrašnjih i spoljašnjih informacija i medija, ali i dalje postoje praznine i digitalna podela između bogatih zemalja i zemalja u razvoju. Način na koji se prihvata i koristi ICT izrazito varira u različitim regionima.

Ekonomska teorija smatra da paradigma ICT doprinosi produktivnosti i dobiti i da proizvodi stimulans za ekonomski rast[3]. Amerika, razvijeni svet i multinacionalne kompanije, sprovele su organizacione promene uporedo sa investiranjem u ICT. Posebno se ističu bankarski i finansijski sektor, za razliku od javnog sektora koji sporije prihvata ICT. Postoji niz principa menadžmenta i najbolji recept za iskorišćavanje ICT obuhvata: vodič za strategiju i operacione vrednosti koje se dobijaju od sistema novih informacionih tehnologija, ciljeve koje je potrebno dostići, organizacione modele koje je potrebno pratiti[6].

Danas je razvijeno više različitih informacionih sistema na nivou kompanija, prema funkcionalnim oblastima kao što su:[4] računovodstveni informacioni sistem, finansijski informacioni sistem, proizvodni (operacije/proizvodnja) informacioni sistem, marketinški informacioni sistem, informacioni sistem upravljanja ljudskim resursima. Postoji i čitav niz informacionih sistema razvrstanih prema pruženoj podršci:[6] sistem obrade transakcije, upravni informacioni sistem, sistem za menadžment znanja, sistem za automatizaciju kancelarijskih poslova, sistem podrške odlučivanju, informacioni sistem preduzeća, sistem podrške grupama, inteligentni sistemi podrške itd.

Način na koji je informacioni sistem organizovan zavisi od toga šta treba da podrži. Za projektovanje informacionog sistema glavni zadatak je definisanje informacionih zahteva osnovnog poslovanja kompanije, uključujući i način na koji treba ispuniti zahteve[6].

Prema Majklju Porteru, informaciona revolucija utiče na konkurenciju na tri posebno važna načina time što:[5]

1. menja strukturu privredne grane i pravila konkurencije;
2. stvara konkurentsku prednost, pružajući kompanijama nove mogućnosti da nadmaše svoje konkurente;
3. rađa čitave nove poslove, koji često nastaju iz već postojećih aktivnosti kompanije.

Porter smatra da je glavna uloga informacione i komunikacione tehnologije u konkurenciji stvaranje koncepta lanca vrednosti. Aktivnosti koje stvaraju vrednost jedne kompanije svrstavaju se u devet osnovnih kategorija.

Osnovne aktivnosti uključene su u fizičko stvaranje proizvoda, njihov marketing i isporuku kupcima, kao i podršku i servisiranje posle prodaje. Pomoćne aktivnosti obezbeđuju utroške potrebne za obavljanje primarnih aktivnosti. Svaka aktivnost podrazumeva kupljene utroške, ljudske resurse i kombinaciju tehnologija. Podršku celokupnom lancu pruža infrastruktura firme, uključujući funkcije kao što su rukovođenje organizacijom, pravna služba i računovodstvo. Svaka od ovih aktivnosti prožeta je obradom informacija jer istovremeno stvara i koristi određene informacije. U vođenju poslovnih knjiga, hartiju i osnovna pravila zamenili su kompjuteri. Pomoću kompjutera se projektuje, a nova tehnologija zamenjuje ljudski rad obradom podataka mašinama.

Informaciona i komunikaciona tehnologija brže se razvija od tehnologija za fizičku obradu materijala. Troškovi postaju manji a granice obrade i prenosa informacija se veoma brzo šire. Za menadžere ovo znači istraživanje novih mogućnosti. Stvoren je prostor za sveobuhvatniju analizu i korišćenje detaljnih podataka. Kompanije su u početku informacionu tehnologiju koristile uglavnom za računovodstvo i vođenje evidencije. U ovim primenama, kompjuteri su automatski obavljali rutinske činovničke poslove kao što je obrada narudžbina. Informaciona tehnologija danas se širi duž čitavog lanca vrednosti, optimizira ga i kontroliše funkcije, ali obavlja i mnogo složenije izvršne funkcije. Informaciona i komunikaciona tehnologija transformiše i fizičku komponentu aktivnosti. Kompjuterizovane mašine alatlike su brže, preciznije i fleksibilnije u proizvodnji od starih mašina kojima se ručno rukovalo. Konačno, nova tehnologija ima snažan uticaj na obim konkurentnosti.

Prema Porteru, struktura jedne delatnosti oličena je u pet faktora konkurencije koji zajednički određuju njenu profitabilnost: snaga kupaca, snaga dobavljača, opasnost od novih konkurenata, opasnost od supstituta i rivalstvo među postojećim konkurentima[7]. Zajednička snaga ovih pet faktora, isto kao i prosečna profitabilnost, menja se u zavisnosti od privredne grane. Informaciona i komunikaciona tehnologija može da promeni svaki od pet faktora konkurencije, a time i privlačnost grane. Tehnologija stvara potrebu za promenama i omogućuje da se one ostvare.

Informaciona tehnologija povećava moć kupaca u delatnostima koje se bave sklapanjem kupljenih komponenta. Automatizovani računi za materijale i baza podataka sa ponudama prodavaca olakšavaju kupcima da procene izvore materijala i da donose valjane odluke da li da nešto kupe ili proizvode. Ulazne barijere su se povećale zato





što informacione tehnologije zahtevaju velika ulaganja u složeni softver. Na primer, bankama koje konkurišu za pružanje usluga upravljanja gotovinom u korporacijama sada je potreban vrhunski softver koji će klijentima dati informacije o stanju na računu. Možda će biti potrebno i da ove banke investiraju u savremenije kompjutere i drugu opremu.

Projektovanje pomoću kompjutera i sistemi proizvodnje uticali su na to da se u mnogim delatnostima javi pretnja supstitutima, budući da omogućavaju brže, lakše i jeftinije uključivanje poboljšanih karakteristika proizvoda. Automatizacijom obrade narudžbenica i fakturisanja povećano je rivalstvo u mnogim distributivnim delatnostima. Nova tehnologija povećava fiksne troškove, a istovremeno zamenjuje ljude, pa distributeri moraju žešće da se bore za povećanje obima.

## UTICAJ ICT NA KONKURENTNOST

Ponašanje konkurenata je nepredvidljivo i mnogo više faktora utiče na poslovanje. Tržišna utakmica je neumoljiva i nemilosrdna. Uspešnost prestrukturiranja je važna osobina. Gašenje ne perspektivnih poslova i ulazak na nova polja poslovanja iziskuje veliku pokretačku energiju. S druge strane troškovi ulaska u nove poslove postaju sve manji. Smrtnost organizacija u novim oblastima manja je od smrtnosti onih u tradicionalnim granama privrede. Ulaganja koja su potrebna prelaze iz velikih novčanih ulaganja u korist ljudskih resursa. Komparativna prednost gubi bitku pred konkurentskom prednošću. Organizacije koje su sposobne da smanje svoju veličinu i da postanu vitalne biće samim tim i konkurentnije. Komunikacije omogućavaju razmenu podataka i znanja. Računari komuniciraju u realnom vremenu i omogućavaju pristup velikom broju informacija ili direktan pristup bazama podataka.

Podjednako je dramatičan uticaj informacione i komunikacione tehnologije na strategije zasnovane na diferencijaciji. Kao što je već primećeno, uloga kompanije i njenog proizvoda u lancu vrednosti kupca predstavlja ključnu odrednicu diferencijacije. ICT omogućava prilagođavanje proizvoda željama kupca[6].

Tehnologija povećava sposobnost kompanije da koordinira svoje aktivnosti na regionalnom, nacionalnom i globalnom nivou. Ona omogućava širi geografski opseg koji može da stvori konkurentsku prednost. Informaciona revolucija uspostavlja odnose među sektorima koji su ranije bili razdvojeni. Važan primer za ovo predstavlja spajanje kompjuterskih i komunikacionih tehnologija. Takva konvergencija ima veliki uticaj na strukturu obe delatnosti. Koristi od opsega i uspostavljanja veza mogu da se povećaju samo ako se informaciona tehnologija raširi po celoj organizaciji i ukoliko je informaciona tehnologija u organizaciji, uvedena u različite delove kompanije, kompatibilna[6].

Informaciona revolucija na tri različita načina stvara potpuno nove privredne i neprivredne delatnosti[6]. Prvo, poslove čini tehnološki izvodljivim. Drugo, informaciona tehnologija može da podstakne nove poslove i time što stvara izvedenu tražnju za novim proizvodima. Treće, informaciona tehnologija stvara nove poslove u okviru sta-

rih. Kompanija u čiji je lanac vrednosti uključena obrada informacija može da ima viškove kapaciteta ili veština koji se mogu prodati izvan kompanije. Kompanije su takođe sve više sposobne da stvaraju i da drugima prodaju informacije koje predstavljaju uzgredni proizvod njihovog poslovanja.

Prema Porteru, najviše rukovodstvo može da sledi pet koraka kako bi iskoristilo mogućnosti koje je stvorila informaciona revolucija[6].

1. Procenjivanje intenziteta informacija. Prvi zadatak kompanije jeste da proceni postojeći i mogući intenzitet informacija u vezi s proizvodima i procesima svojih poslovnih jedinica. Porter smatra da su potencijalno važni veliki intenzitet informacija u lancu vrednosti i u proizvodu:

Veliki intenzitet informacija u lancu vrednosti – veliki broj dobavljača ili kupaca s kojima kompanija direktno sarađuje, proizvod za čiju prodaju je potrebna velika količina informacija, proizvodna linija s mnogo posebnih varijanti proizvoda ili veliki broj faza u procesu proizvodnje.

Veliki intenzitet informacija u proizvodu – proizvod koji uglavnom obezbeđuje informacije, čije funkcionisanje uključuje znatnu obradu podataka, čija upotreba zahteva od kupca da obradi mnogo informacija ili proizvod za čiju upotrebu je potrebna veoma skupa obuka kupaca.

Ovo može da pomogne u identifikovanju prioriteta poslovnih jedinica za ulaganje u informacionu tehnologiju. Prilikom izbora prioriteta oblasti treba imati na umu širinu informacione tehnologije, jer ona uključuje mnogo više od običnog računanja.

2. Određivanje uloge informacione i komunikacione tehnologije u strukturi delatnosti. Menadžeri bi trebalo da predvide mogući uticaj informacione tehnologije na strukturu svoje delatnosti. Oni moraju da utvrde na koji način bi informaciona tehnologija mogla da utiče na svaki od pet faktora konkurentnosti. Ne samo što svaki taj faktor može da se promeni, već mogu da se promene i granice delatnosti.
3. Prepoznavanje i rangiranje načina na koje bi informaciona i komunikaciona tehnologija mogla da stvori konkurentsku prednost. Početna pretpostavka mora da bude da će tehnologija po svoj prilici uticati na svaku aktivnost u lancu vrednosti. Pored toga što mora dobro da proveri svoj lanac vrednosti, kompanija bi morala da razmotri i kako će informaciona tehnologija najbolje doprineti konkurentskoj prednosti.
4. Istraživanje načina na koji informaciona i komunikaciona tehnologija može da razvije nove poslove. Menadžeri bi trebalo da razmotre mogućnost da od postojećih poslova stvore nove. Informaciona tehnologija predstavlja sve značajniji put za diversifikaciju kompanije.
5. Razvoj plana za korišćenje informacione i komunikacione tehnologije. Akcioni plan rangira potrebna strateška ulaganja u hardver i softver, kao i



u aktivnosti vezane za razvoj novih proizvoda, koje bi doprinele većem sadržaju informacija u proizvodu. Ovo zahteva i organizacione promene prilagođene ulozi tehnologije u povezivanju aktivnosti unutar kompanije i izvan nje.

Novi oblici rada se stvaraju konvergencijom tri sile:[7]

1. Tehnologija – nove generacije odrastaju uz računare i razumeju koristi koje donose rad na računaru i komunikacije.
2. Vrednosti – sloboda, autonomija i izbor.
3. Ekonomija – samozaposlenje i preduzetništvo.

Prema OECD-u „Koncept kreativnih industrija je povezan sa usponom ekonomije znanja i sve većem značaju inovacije, istraživanja, ulaganja u informaciono – komunikacionu tehnologiju, i obrazovanja i obuke kao glavnih pokretača razvoja u ekonomijama dvadeset i prvog veka. Takvi razvoji privlače pažnju na odnos između kreativnosti i inovacije, gde se ovo drugo shvata kao razvoj novih proizvoda, oblika organizacije i poslovnih procesa[7].“ Veza između kreativnosti i ekonomije znanja prilično se dobro vidi u razvoju ICT softvera. Novi softver je intelektualna svojina, ima svoje simboličko značenje – kompjuterski kod, a njegovu vrednost prepoznaje korisnik.

Veza između informacionih i komunikacionih tehnologija i povećane produktivnosti se sve više pokazuje kao dvoznačna i povezana sa putanjom učenja. Nova ekonomija je ekonomija učenja u kojoj preovlađuju ideje, nematerijalna svojina i komunikacija. Novu ekonomiju odlikuje Majkrosoft model – mnogo više ljudi je uključeno u otkrića nego u proizvodnju. U kompanijama se razvija novi oblik organizacije – organizacija koja uči.

## ZAKLJUČAK

Možemo zaključiti da digitalni kapital dobija primat. Izbilje informacija i znanja utiče na alokaciju resursa. Organizacije u informatičkoj eri se okreću kupcima, kao i masovnoj kostumizaciji. Maksimizira se broj usluga. Interakcija organizacija i njihovog okruženja dovodi do promena. Nova paradigma podstiče promene. Diskontinuitet izaziva, a pošto kostumizacija treba biti masovna, potrebna je potpuna decentralizacija. Obilje informacija i znanja u igri smanjuje neizvesnost. Rezultat toga mora biti zadovoljan kupac, odnosno cilj nije samo profit već stvaranje nove vrednosti.

Tržište međutim traži mnogo više, zahtev se treba obraditi u realnom vremenu. Informacije i znanje postaju primarni resursi. Ono što je karakteristično za njih jeste da se ovi resursi ne troše upotrebom, već se njihova vrednost uvećava što se više koriste. Na ovaj način za ulazak u poslovni poduhvat znanje postaje kapitalno dobro. Jedna od promena jeste što je za uspeh potrebna brzina u odnosu na prethodno doba kada je bio najpotrebniji kapital. Problem u poslovanju sada imaju „spore“, a ne kao ranije „male“ organizacije. Došlo se do dvostruke tranzicije: funkcionalne hijerarhije u mrežnu organizaciju i birokratskog menadžmenta u adhokratski menadžment.

Promene su posledica diskontinuiteta. U novim uslovima neminovna je promena ponašanja. Težište menadžmenta se pomera sa rigidne kontrole na fleksibilno planiranje. Promena fokusa kod jednog konkurenta primorava druge na stalno manevrisanje u postojećoj ili novoj grani kako bi se zaštitila i unapredila postojeća pozicija i stekla nova. Imperativ postaje stvaranje vrednosti. Sposobnost stvaranja vrednosti postaje kritična kompetentnost menadžerskog tima. Vrednost je ne samo okvir, već i ograničenje, odnosno, ultimativni cilj. Vrednost se ostvaruje ukoliko organizacija ostvaruje profitabilni rast. Menadžment zasnovan na stvaranju vrednosti postaje zahtev menadžmentu u informatičkoj eri.

## LITERATURA

- [1] Vladimir Vuletić, (2009), *Globalizacija*, Zavod za udžbenike, Beograd.
- [2] Robin Mansell, Chrisanthi Avgerou, Danny Quah, Roger Silvestrone, (2007), *The Oxford Handbook of Information and Communication Technologies*, Oxford University Press.
- [3] Ephraim Turban, Ephraim McLean, James Wetherbe, (2003), *Informaciona tehnologija za menadžment. Transformisanje poslovanja u digitalnu ekonomiju*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- [4] Majkl E. Porter, (2008), *O konkurenciji*, FEFA, Beograd.
- [5] Majkl E. Porter, (2007), *Konkurentna prednost: ostvarivanje i očuvanje vrhunskih poslovnih rezultata*, Asse, Novi Sad.
- [6] Albijanić Miloljub, (2012), *Intelektualni kapital: Uticaj na konkurentnost i ekonomski rast*, Službeni glasnik, Beograd.
- [7] Hartli, Džon (priredio), (2007), *Kreativne industrije*, Clio, Beograd.

## COMPETITIVENESS IN THE AGE OF INFORMATION TECHNOLOGY

### Abstract:

Information Technology (IT) has become ubiquitous and exerts an immense impact on various aspects of modern life. There is virtually no company that does not succumb to its powerful influence. Drastically reducing the costs of acquisition, processing and transmission of information alters the way of doing business. Managers are aware that technology can no longer be the exclusive jurisdiction of electronic data processing (EDP) or information systems (IS) department. Having noticed that their competitors use information to gain a competitive advantage, they are gradually becoming aware of the need for direct involvement in new technology management.

### Key words:

Information technology (IT), competitiveness, economy, organization, management.



## IMPLICATIONS OF INFORMATION SYSTEMS USE ON THE DEVELOPMENT OF WEB 2.0 BASED KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM FRAMEWORK

Mladen Veinović, Mladen Opačić

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

Web 2.0 technologies or as they are also called social technologies have become very popular lately. Social networks like Facebook and LinkedIn have millions of daily users. Wikipedia is the most popular encyclopedia. Blogs of all kinds have become very influential in our everyday lives almost like print media. Although Web 2.0 technologies popularity is great, existing knowledge management system frameworks are usually based on other technologies and principles. Even when they are based on Web 2.0, predominant presumption is that these technologies are completely new. This is normal since substantial portion of those frameworks were developed when these technologies were new. Today situation has changed and average knowledge worker should be familiar with most of these technologies. In this paper we try to quantify popularity that most popular of Web 2.0 systems have, compare their popularity with other business information systems and classify them into three groups by popularity and usefulness.

### Key words:

knowledge management,  
Web 2.0,  
knowledge management system  
framework,  
social media.

## INTRODUCTION

Web 2.0 technologies or as they are also called social technologies have become very popular lately. Social networks like Facebook and LinkedIn have millions of daily users. Wikipedia is the most popular encyclopedia. Blogs of all kinds have become very influential in our everyday lives almost like print media. Although there are many more Web 2.0 technologies these three technologies are thought of as most important in the sense of the organizational use [1]. Web 2.0 technologies are also increasingly taking more and more space in knowledge management practice [2].

Although Web 2.0 technologies popularity is great, existing knowledge management system frameworks are usually based on other technologies and principles. Predominantly Web 1.0 technologies and principles to be exact, but there are also frameworks based on semantic technologies or so called Web 3.0 technologies. Even when frameworks are based on Web 2.0 they tend to view Web 2.0 as something completely new and certainly not as globally popular technologies that everybody is acquainted with.

Web 1.0 [3] was characterized by read-only websites and proprietary technologies. Web 2.0 on the other side is mostly based on free open source technologies and user generated content.

Traditionally [4] one of the most important problems of knowledge management systems has been their ROI (Return on investment). Many of the first knowledge management systems did not live to the expectations [5]. After very large initial investments, sometimes measured in millions of dollars, some of the early knowledge management systems failed to deliver any tangible results. Since it is still very hard to predict the effects of knowledge management system implementations, it is still equally difficult [6] to secure an adequate budget. Web 2.0 technologies solve this problem by being almost free. Initial investment is very small or almost nothing so any return is generally positive. Even when there is a monthly fee, like in some modern cloud solutions, there is always a free trial period. This helps organizations to avoid spending large sums of money for licensed software before even knowing if the solution is right for them. For example most popular enterprise social networking systems such as Yammer, Jive and Chatter are all cloud based solutions and all offer free trial before purchase.

One of the most important qualities of Web 2.0 technologies is their ease of use and intuitiveness. The fact that they are easily used without any formal training is a huge advantage compared to other complicated systems. This also eliminates substantial portion of costs associated with training of employees. That's why it is very important for every knowledge management system framework which is based on Web 2.0 to exploit this.





Worst case scenario in employee training and organizational learning, from the aspect of amount of training needed, is of course the case of a new employee. It is for this reason that we focus on undergraduate students and their experience with various information systems. This paper tries to answer the question of what implications does the undergraduate student possession of knowledge of various information systems have on Web 2.0 based knowledge management system framework.

## LITERATURE REVIEW

Ever since the first Web 2.0 conference in 2004 when the term has been officially introduced [7] and defined there are a lot of different views on this topic. Some view Web 2.0 as a collection of new technologies, others think of it as a new phase in the evolution of the Internet. Application of Web 2.0 in the enterprise is also called Enterprise 2.0 by some authors [8]. From the Internet that was “read only” we moved into Internet of collaboration and co-creation of contents. The term social web comes from this approach [8]. In scientific literature on Web 2.0 for KM there are generally two approaches. First approach studies Web 2.0 phenomenon as a whole. Second approach focuses on a particular technology.

Approaches that view Web 2.0 as whole generally focus on the creation of a model or a framework. Web 2.0 brings many changes to knowledge management [9] it allows KM to move from document-centric world of Web 1.0 towards people-centric world of Web 2.0. Focus on people encourages virtual communities of practice and a knowledge sharing culture [8]. It empowers people to take part in knowledge creation and sharing. Besides knowledge creation and sharing Web 2.0 principles also help employees to build new relationships based on mutual trust [9]. But all this freedom is not without problems; vandalism, spam and leaking of sensitive information [5] comprise some of the biggest challenges related to the use of Web 2.0 technologies. It is also important [1] to explain the benefits of using Web 2.0 technologies to all employees and put in place incentive mechanisms and guideline policies.

Although research of knowledge management system frameworks and models based on Web 2.0 is relatively new sub-field of knowledge management, there is a substantial amount of different frameworks [1]. Most numerous are frameworks comprised of best practice guidelines in implementation of Web 2.0 technologies. However, none of them takes into account previous experience employees have with Web 2.0 technologies. Predominant approach is that these technologies are completely new to employees when they are introduced. This is normal since substantial portion of those frameworks were built five to ten years ago when these technologies were completely new. Today situation is completely different and average knowledge worker should be familiar with most of these technologies.

Since from the standpoint of cost savings Web 2.0 benefits are quite clear it didn't take much time for knowledge management practitioners and theoreticians to no-

tice numerous subtopics within KM that will profit the most from Web 2.0. Those subtopics include application of Web 2.0 concept for personal knowledge management (PKM), small and medium enterprises (SMEs) and recently cloud applications.

Personal knowledge management is the application of knowledge management on personal level. Knowledge management focuses on managing organizational knowledge; personal knowledge management is more about learning, socializing and working efficiently [10]. According to [11] personal knowledge management has grown from many fields including management, personal information management, education, psychology and many more. The term personal knowledge management was first coined by Frand and Hixon in 1999 [12]. They described it as a conceptual framework for organization and integration of information into personal knowledge base. This concept has evolved so that it now includes developing of networks, collaboration, sharing and integrating personal knowledge spaces into group or organizational knowledge spaces [13]. Application of Web 2.0 for personal knowledge management is sometimes also called PKM 2.0 [10]. Since individuals generally have to personally finance these systems, price is a very big issue in PKM [14].

Another area where knowledge management system price is important is small and medium enterprises. According to [15] implementation of knowledge management initiatives is crucial since knowledge is a key resource of a SME. In resource theory [16] competitive advantage is attained by resources that are valuable, inimitable, non-substitutable and rare. In that sense advantage gained directly by Web 2.0 technologies will only last until everyone starts using them [3], however organizations that use full potential of Web 2.0 in an innovative fashion will achieve sustainable competitive advantage. Small organizations are much more adaptable and innovative and for them using Web 2.0 offer new opportunities. Traditional knowledge management systems were very expensive to develop and maintain. Cloud computing offers the opportunity for smaller organizations to use these very expensive systems for just a fraction of the price [17]. For large organizations it offers unprecedented scalability and frees them from large investments in hardware and software licenses. However, there are serious problems with trust, security, regulations and availability of cloud services. If organization overcomes these problems it can combine cloud services into a very specialized cloud knowledge management system [15].

The number of different Web 2.0 technologies is so big that some authors [18] doubt that it is possible to count them. Although they are very numerous not all of them are thought to be equally useful to knowledge management. Technologies that are most prevalent in literature [1] include wikis, blogs and social networks.

Wikis are possibly the most popular Web 2.0 technology they are generally used for collaborative content creation and knowledge sharing. Great example of wiki website is Wikipedia, an online encyclopedia that is completely written and maintained by hundreds of thou-





sands of its users. Term wiki is originally from Hawaiian language and means quick [19][20]. First wiki was created by Ward Cunningham in 1995 and was called WikiWikiWeb. Wiki technology can be best described as a concept of websites maintained by users who have system access [21]. According to [19] wikis are Web 2.0 information systems which can be used for maintenance of knowledge networks, construction of knowledge communities, cooperation in construction of knowledge and knowledge management. Main advantages of wikis are ease of use, mechanisms for preventing vandalism, centralized repository, collaboration between organizations, solving information overload caused by emailing numerous drafts and building a trusting culture [22]. Organizations use wikis for many different purposes, from using Wikipedia and other public wikis through external wikis for interaction with partners and customers to intranet wikis that support group communication and collaboration [23]. According to [24] wikis used in organizations can be used as single-contributor wikis, group or project wikis and company-wide wikis. Enterprise use of wikis is not without problems. Besides usual problems that every information system brings wikis success depends employees willingness to contribute and on number of available employees[25]. Wikipedia has millions of readers and hundreds of thousands of contributors. The ratio of contributors to readers must be much greater in an enterprise wiki in order for it to be successful[25].

The term blog comes from weblog. Blogs are online journals that are regularly updated by its creators [3]. Person that is writing the blog is called blogger. Part of the Internet that is comprised of blogs is often referred to as blogosphere [26]. Blogs are often specialized for one topic. Content of blogs is generally textual but blogs can contain images, audio and video [26]. Biggest difference that blogs have compared to regular websites is the ability of users to comment blog articles [3]. This characteristic of blogs leads to formation of communities around blogs [24].

The term social network was coined by Barnes in 1954 [27]. Since then social networks have been subject of research in many fields of science including, but not limited to organizational studies, geography, psychology, anthropology and computer science. Social networking systems are information systems built for making and maintaining of social networks[28]. These networks can be networks of friends or professional networks [29]. Their main features include user profiles, ability to make privileged contacts and join groups [28].

## METHODOLOGY

We start this research with three goals in mind. First goal is to test for general acceptance of Web 2.0 technologies. Second goal is to see what the relationship between Web 2.0 and other technologies is. Third goal is to see which Web technologies are most popular and to classify the technologies into three groups by level

of familiarity and acceptance. In order to achieve these goals we carried out a questionnaire survey. Subjects of the survey were undergraduate students of Faculty for Information and Computing of Singidunum University. Total of  $N = 91$  valid questionnaires were received. Out of that number 67 (74%) respondents were male and 24 (26%) respondents were female. This ratio is normal for an IT faculty. Average age of students was 23.14, median 22 and mode of the sample was 21. Questionnaire consisted of fifteen questions about information technologies and two about age and gender. Questions were all in the form of "I have used X in the capacity of the ordinary user", where X is name of the technology. For each question there were three answers "Yes", "No" and "I don't know". Aside from Web 2.0 technologies such as social networks, wikis, blogs, microblogs, instant messaging we also asked respondents about their familiarity with other popular enterprise technologies. Namely, these included email, forums, portals, CRM (Customer relationship management), ERP (Enterprise Resource Planning), DAM (Digital Asset Management), DMS (Document Management System), DAM (Digital Asset Management), LMS (Learning Management Systems), BPM (Business Process Management) and WCMS (Web Content Management System).

## RESULTS

Results of the survey are shown in Table 1. It is obvious that we can classify results into three groups by popularity of technologies in question. First group is used by around 100% of the respondents. This group is comprised of five technologies email, social network, instant messaging, wikis and forums. Second group is used by close to 50% of the respondents. This group is comprised of three technologies blogs, micro blogs and web content management systems.

Table 1. Results

Technology	Yes		No		I don't know	
	N	%	N	%	N	%
Email	91	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Social network	85	93.41%	6	6.59%	0	0.00%
Micro blog	42	46.15%	47	51.65%	2	2.20%
Wikis	91	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Blog	44	48.35%	46	50.55%	1	1.10%
Instant messaging	85	93.41%	6	6.59%	0	0.00%
CRM	8	8.79%	70	76.92%	13	14.29%
ERP	10	10.99%	69	75.82%	12	13.19%
DAM	5	5.49%	71	78.02%	15	16.48%
DMS	17	18.68%	60	65.93%	14	15.38%
Forum	82	90.11%	9	9.89%	0	0.00%
LMS	24	26.37%	56	61.54%	11	12.09%
Intranet portal	8	8.79%	74	81.32%	9	9.89%
BPM	6	6.59%	75	82.42%	10	10.99%
WCMS	38	41.76%	49	53.85%	4	4.40%



Third group consists of technologies that are used by very small percentage of the respondents.

Results by gender for male respondents can be observed in Table 2.

Table 2. Results male respondents

Technology	Yes		No		I don't know	
	N	%	N	%	N	%
Email	67	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Social network	62	92.54%	5	7.46%	0	0.00%
Micro blog	32	47.76%	34	50.75%	1	1.49%
Wikis	67	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Blog	32	47.76%	34	50.75%	1	1.49%
Instant messaging	61	91.04%	6	8.96%	0	0.00%
CRM	5	7.46%	52	77.61%	10	14.93%
ERP	7	10.45%	51	76.12%	9	13.43%
DAM	4	5.97%	53	79.10%	10	14.93%
DMS	13	19.40%	44	65.67%	10	14.93%
Forum	63	94.03%	4	5.97%	0	0.00%
LMS	19	28.36%	41	61.19%	7	10.45%
Intranet portal	5	7.46%	57	85.07%	5	7.46%
BPM	3	4.48%	59	88.06%	5	7.46%
WCMS	31	46.27%	34	50.75%	2	2.99%

It is evident that percentage is very similar. In the first group wikis and email are still at 100%, social networks and instant messaging are down a little and forum is up by four percentage points. In the second group blog and micro blog are nearly the same and WCMS are up by around five percentage points.

Results by gender for female respondents can be observed in Table 3. Percentage is again very similar but there are differences. In the first group wikis, email and instant messaging are at 100%, social network is at ~96%

Table 3. Results female respondents

Technology	Yes		No		I don't know	
	N	%	N	%	N	%
Email	24	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Social network	23	95.83%	1	4.17%	0	0.00%
Micro blog	10	41.67%	13	54.17%	1	4.17%
Wikis	24	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Blog	12	50.00%	12	50.00%	0	0.00%
Instant messaging	24	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
CRM	3	12.50%	18	75.00%	3	12.50%
ERP	3	12.50%	18	75.00%	3	12.50%
DAM	1	4.17%	18	75.00%	5	20.83%
DMS	4	16.67%	16	66.67%	4	16.67%
Forum	19	79.17%	5	20.83%	0	0.00%
LMS	5	20.83%	15	62.50%	4	16.67%
Intranet portal	3	12.50%	17	70.83%	4	16.67%
BPM	3	12.50%	16	66.67%	5	20.83%
WCMS	7	29.17%	15	62.50%	2	8.33%

and forum is down to ~79%. In the second group blog is at 50%, micro blog at 41.67% and WCMS at 29.17%.

## DISCUSSION

As the results clearly show there are three groups of technologies. Email, social network, instant messaging, forums and wikis are by far the most popular with around 100% acceptance. Blogs, micro blogs and WCMS are still very popular with around 50% acceptance. Other technologies that we tested are clearly not that familiar to the ordinary respondent of the survey. Taking into account that we surveyed students at an IT faculty and not average student we can conclude that third group of technologies is generally not familiar to ordinary people.

We will now focus on discussing first and second group of technologies one at a time. Email is in the first group of technologies and a technology that is considered de facto standard in business communication. All respondents in the survey indicated that they have used it as ordinary users. This was off course expected. Second of the technologies in the first group were wikis. All respondents in the survey also indicated that they have used wikis which makes wikis as popular as email. Literature review did show that wikis are very popular but we didn't expect it to be as popular as email.

Third of the technologies in the first group are social networks (Fig. 1) with 93.41% which is also expected after the literature review. Gender differences are almost insignificant with 92.54% and 95.83% for male and female respondents respectively.

Fourth of the technologies in the first group, instant messaging (Fig. 2), with 93.41% is also a little surprising especially when we look into numbers by gender. With 91.04% for male and 100% for female respondents instant messaging is a must have in any knowledge management initiative. This is especially true for organizations that are predominantly female.

Fifth and final technology in first group is forum technology (Fig. 3). Depending on authors and definitions of Web 2.0 forums are classified as Web 1.0 or Web 2.0 technologies. A result of 90.11% is a very big surprise. Some authors do mention forums in their knowledge management frameworks but they are predominantly thought of as something that is old and outdated. Here we have evidence that sample with median of 22 and mode of 21 has used these technologies. Off course one question doesn't tell us much about the quality and the quantity of their experience but certainly qualifies forum as a technology for a knowledge management system framework.

This is even more important for a predominantly male organization since 94.03% of male



respondents indicated that they have used forum which makes forum more popular than social network with men. Female respondents however are not so fond of forum software but 79.17% is also significant.

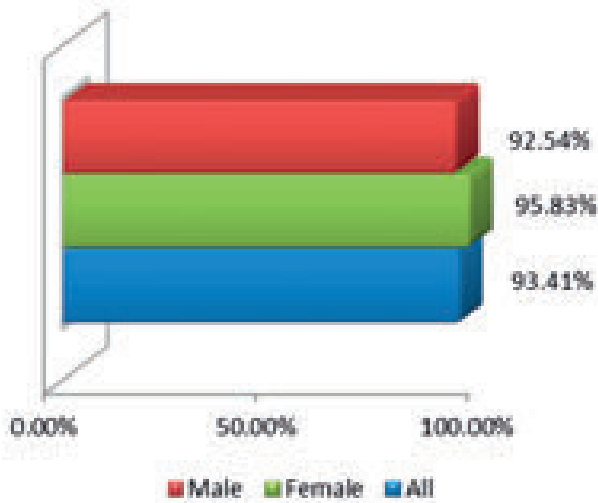


Fig 1. Response "Yes" for social networks

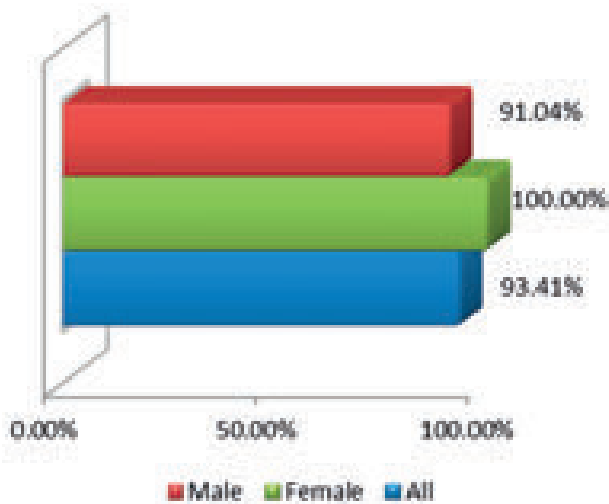


Fig 2. Response "Yes" for instant messaging

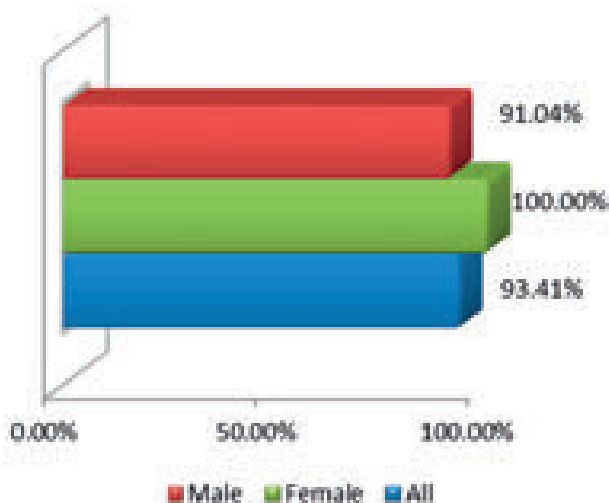


Fig. 3. Response "Yes" for forum

Second group of technologies consists of three technologies that are very similar in nature, as all of them can be used for blogging. Blogs and micro blogs are a very big disappointment while WCMS are a big positive surprise. Judging by the status that blogs have in literature we expected them to be at least as popular as social networks and wikis but this is not the case. However they are still a viable option to be used for knowledge management initiatives.

## CONCLUSION

After everything that we said earlier we can conclude that Web 2.0 technologies are very popular within student population. Any organization using these technologies will have no problem finding and hiring experienced users. Also there will be almost no training costs and organization will have the opportunity to test the system before buying it. This indicates that Web 2.0 technologies are indeed much more affordable solutions than classic information systems. Results have also shown that only a small number of students have experience with classic information systems. This small number indicates that those organizations will have much larger training expenses should they decide to hire new people.

Possibly biggest discovery of this research is how clear cut are these groups of technologies. First group comprising of email, wikis, instant messaging, social networking systems and forums are universally accepted with percentage around 100%. Second group is around 50% and third is below 25%. This has clear implications on the creation of the knowledge systems.

There is however still much work ahead of us. Although we have established how familiar students are with Web 2.0 technologies there are still many unanswered questions. We still don't know much about quantity and quality of their experience. This will be a natural next for further study. Blogs, microblogs and WCMS are also interesting topic for further study as they are all used for same thing just on different level.

## REFERENCES

- [1] G. J. Baxter, T. M. Connolly, "Implementing Web 2.0 tools in organisations: feasibility of a systematic approach" *The Learning Organization*, vol. 21, no. 1, pp. 6-25, 2014
- [2] M. Levy, "Stairways to heaven: implementing social media in organizations", *Journal of Knowledge Management*, vol 17, no 5, pp. 741-754, 2013
- [3] H. D. Kim, I. Lee, C. K. Lee, "Building Web 2.0 enterprises: A study of small and medium enterprises in the United States", *International Small Business Journal*, vol 31, pp.156-174, August, 2011
- [4] M. Alavi, D. E. Leidner, "Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues", *MIS Quarterly*, vol. 25, pp. 107-136, March, 2001
- [5] J.P. Allen, "Knowledge-Sharing Successes in Web 2.0 Communities", *Technology and Society Magazine, IEEE*, vol 29, pp. 58-64, Spring, 2010



- [6] S. H. Janes, K. Patrick, F. Dotsika, "Implementing a social intranet in a professional services environment through Web 2.0 technologies", *The Learning Organization*, vol. 21 no. 1, pp. 26-47, 2014
- [7] T. O'Reilly, "What is web 2.0", <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html> accessed 10.03.2014
- [8] S. Paroutis, A. A. Saleh, "Determinants of knowledge sharing using Web 2.0 technologies", *Journal of Knowledge Management*, vol. 13 no. 4, pp. 52-63, 2009
- [9] M. Sigala, K. Chalkiti, "Investigating the exploitation of web 2.0 for knowledge management in the Greek tourism industry: An utilisation-importance analysis", *Computers in Human Behavior*, vol 30, pp. 800-812, 2014
- [10] R. K.F. Cheong, E.Tsui, "The roles and values of personal knowledge management: an exploratory study", vol. 40 no. 2, pp. 204-227, 2010
- [11] M. Swigon, "Personal knowledge and information management - conception and exemplification", *Journal of Information Science*, vol 38, pp.832-845, September, 2013
- [12] J. Frand, C. Hixon, "Personal Knowledge Management : Who, What, Why,When,Where,How?",<http://www.anderson.ucla.edu/faculty/jason.frand/researcher/speeches/PKM.htm> accessed 10.03.2014
- [13] L. Razmerita, K. Kirchner, F. Sudzina, "Personal knowledge management The role of Web 2.0 tools for managing knowledge at individual and organisational levels", *Online Information Review*, vol 33, no 6, pp.1021-1039, 2009
- [14] G. Li, Y. Li, "A study on blog based personal knowledge management", *Second International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining WKDD 2009*, 23-25 January 2009, Moscow
- [15] F. Dotsika, K. Patrick, "Collaborative KM for SMEs:a framework evaluation study", *Information Technology & People* Vol. 26 No. 4, pp. 368-382, 2013
- [16] J. Barney, "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of management*, vol 17, no 1, pp. 99-120, 1991
- [17] N. Sultan, "Knowledge Management in the Age of Cloud Computing and Web 2.0: Experiencing the Power of Disruptive Innovations", *IEEE engineering management review*, vol. 41, no. 4, fourth quarter, december 2013
- [18] H. Man, H. Chen, Y. Wu, Q. Jin, "CAPK: A Learning Process Model for Web 2.0 Technology Enhanced Community of Practice", *Internet of Things (iThings/CPSCoM)*, 2011 International Conference on and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing, pp. 546-551, Dalian, October, 2011
- [19] F. H. Zaidan, M. P. Bax, "Semantic wikis and the collaborative construction of ontologies: a case study", *Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 8, no. 3, pp. 539-554, Sept/Dec. 2011
- [20] C. Meenan, A. King, C. Toland, M. Daly, P. Nagy, "Use of a Wiki as a Radiology Departmental Knowledge Management System", *Journal of Digital Imaging*, Vol 23, No 2, pp 142-151, April, 2010
- [21] A. J. Hester, "A comparative analysis of the usage and infusion of wiki and non-wiki-based knowledge management systems", *Inf Technol Manag*, vol 12, pp. 335-355, 2011
- [22] T. P. L. Grace, "Wikis as a knowledge management tool", *Journal of knowledge management*, vol 13, no 4, pp. 64-74, 2009
- [23] J. Grudin, E. S. Poole, "Wikis at work: success factors and challenges for sustainability of enterprise wikis", *WikiSym '10*, July 7-9, 2010, Gdańsk, Poland
- [24] E. S. Poole, J. Grudin, "A Taxonomy of Wiki Genres in Enterprise Settings", *WikiSym'10*, July 7-9, 2010, Gdańsk, Poland
- [25] S. Grabner-Krauter, "Web 2.0 Social Networks: The Role of Trust", *Journal of Business Ethics*, vol 90, pp. 505-522, 2009
- [26] M. Opačić, M. Veinović, "Web 2.0 tehnologije u službi menadžmenta znanja", *Tehnika*, vol. 60, no. 4, pp. 746-752. (2013)
- [27] K. Musial, P. Kazienko, "Social networks on the Internet", *World Wide Web*, vol. 16 pp.31-72, 2013
- [28] M. Opačić, V. Cvijanović, M. Veinović, "Social networking systems through the lens of knowledge management", *EIIC 2013*, Slovakia, 2013moj06
- [29] J. G. Gerard, "Linking in With LinkedIn®: Three Exercises That Enhance Professional Social Networking and Career Building", *Journal of Management Education*, vol.36, pp. 866-897, 2012.





## THE EXTENT OF E-COMMERCE PRESENCE IN DEVELOPING COUNTRIES

**Ninela Kordić**

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

The purpose of this paper is evaluation of potentials for electronic business in developing countries, as well as identification of e-commerce rate. Specifically, the research is focused mostly on emerging economies, named BRICS countries (Brazil, Russia, India, China and South Africa) as compared with world's data. The emphasis in this research is on internet access and the Business to Consumer and mobile e-commerce rate, due to available data, concerning world's and national data resources. In addition, some observations of the premises and scope of e-business in Serbia will be presented.

### Key words:

developing countries,  
BRICS,  
e-business,  
B2C e-commerce,  
m-commerce.

## INTRODUCTION

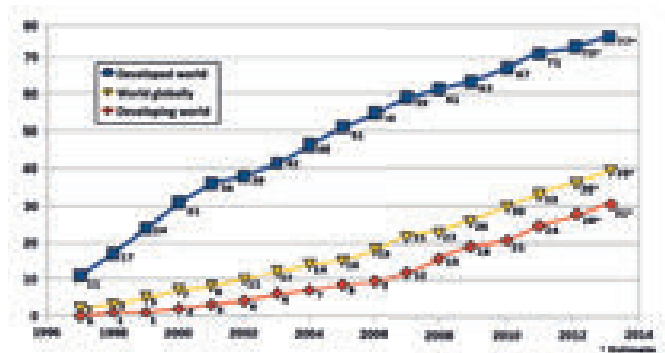
The topic of this paper is connecting the significant rate of economic advancement of BRICS countries and their potential and scope in doing e-business. Many small and medium-sized enterprises (SMEs) in developing countries have the possibility to benefit enormously from mobile phone industry, the internet and other forms of information and communication technology (ICT) in their business activities. This has already resulted in enhanced productivity in a number of areas [1].

Electronic transaction (e-business) is the use of information and communication technology (ICT) to facilitate business processes e.g. by communicating with governments, suppliers and clients, purchasing or selling goods and services on line (e-commerce), automate business processes manage resources and implement business policies (in marketing, HR, finance, etc.). An e-commerce transaction is the sale or purchase of goods or services over computer mediated networks (broad definition) the Internet (narrow definition). At the same time, payment and delivery of the good or service can be offline [2].

## E-COMMERCE IN THE WORLD AND BRICS COUNTRIES

Infrastructure for doing e-business in the world, showing the number of Internet users and comparing developed and developing countries is presented in Chart I. [3]. Internet users are persons using the Internet from any device, including mobile phones. Estimates are derived

from either household surveys or from Internet subscription data.



**Chart I. Internet users per 100 inhabitants**

There are almost as many mobile-cellular subscriptions as people in the world in 2013, with more than half in the Asia-Pacific region (3.5 billion out of 6.8 billion total subscriptions). Mobile-cellular penetration rates stand at 96% globally; 128% in developed countries; and 89% in developing countries. In the large majority of countries, 3G services are now commercially available, at least in major urban areas. United Nations International Telecommunication Union (ITU) estimates that, by end 2013, there will be about 2 billion mobile-broadband subscriptions, corresponding to a global penetration rate of almost 30 per cent [4].

Measuring e-commerce is difficult because of little official statistics on e-commerce. As the UN specialized agency for ICTs, ITU is the official source for global ICT statistics The Partnership is an international, multi-stake-



holder initiative to improve the availability and quality of ICT data and indicators. One of the key 50 indicators for orders received or placed by enterprises. The ICT Development Index (IDI) is an index published by the United Nations International Telecommunication Union (ITU) based on these indicators.

Orders placed by individuals in a household (ITU) over the Internet, do not measure value of transactions and do not capture domestic vs international angle. Also, this measurement does not consider impacts of e-commerce. Private data sources (Forrester, Goldman Sachs, IMRG, eMarketer) are varying, opaque methodologies, limited geographical coverage, focus on developed countries and expensive to use [5].

According to eMarketer's latest forecasts [6], worldwide business-to-consumer (B2C) ecommerce sales will increase by 20.1% this year to reach USD 1.500 trillion. Growth will come primarily from the rapidly expanding online and mobile user bases in emerging markets, increases in mcommerce sales, advancing shipping and payment options, and the push into new international markets by major brands.

Worldwide, the global e-commerce landscape arises with different rankings, depending on what we measure. If we look at the top 10 countries by average B2C e-commerce spending per online buyer in 2012, the United Kingdom is ahead of the race with USD 3,585, with Australia on second place with USD 3,547 and the US on third with USD 2,293. Canada, Italy, Spain and France follow with USD 1,485, USD 1,380, USD 1,339 and USD 1,258 respectively, and Germany and South Korea close the list with USD 1,141 and USD 896.

As for the number of online buyers in 2012, China was the country with the most with 219.8 million, followed by the US (149.8 million) and Japan (73.3 million). The list was completed by Germany (41.2 million), the UK (34.8 million), France (26.5 million), Brazil (23.7 million), South Korea (23.3 million) and Russia (23.1 million), with India closing the list with 19.2 million online shoppers.

## The Scope of Information Society in BRICS Countries

BRIC is a grouping acronym that refers to the countries of Brazil, Russia, India and China, which are all deemed to be at a similar stage of newly advanced economic development. A related acronym is BRICS which includes South Africa. The acronym BRIC was coined by Jim O'Neill in a 2001, and in 2010 South Africa joined these grouping which then became BRICS. Although these countries are developing countries or new industrialized, they are known by fast growing economies and have significant influence on regional and global course. Those countries are members of G20 group. According 2013 data, BRICS represent about 3 billion population (40 percent of world population), cumulative GDP USD 16.0 billion (25 percent of global GDP), and USD 4.0 billion of estimated foreign exchange reserves [7].

„Internet users are persons using the Internet in the last 12 months from any device, including mobile phones. Penetration is the percentage of a country's population that are Internet users. Estimates are derived from either household surveys or from Internet subscription data“[8]. According those data China is the country with large and number one in the world by internet population, India is third in a row, but with very low penetration (12.6 percent). Among BRICS Russia has the biggest penetration, 53.3 percent of population are using internet (Table I.).

Table I. Number of Internet Users in 2012

Economy	Number of Internet Users in 2012			
	number	rang	penetration %	rang
World	2,405,518,376			
China	568,192,066	1	42.3	102
India	151,598,994	3	12.6	164
Brazil	99,357,737	5	49.8	86
Russia	75,926,004	6	53.3	81
South Africa	20,012,275	25	41,0	108
Serbia	3,500,047	76	48.1	89

The ICT Development Index (IDI) is a composite index that serves to monitor and compare developments in information and communication technology (ICT) across countries. The IDI was developed by ITU in 2008 and first presented in the 2009 edition of Measuring the Information Society (ITU, 2009a). Data shown in Table II. gives comparative review for BRICS countries and Serbia [4]. According IDI 2012, the best ranked is Russia followed by Serbia, and India being the worst graded. Serbia's data show above average compared to world's data. Brazil is among the most dynamic countries in the IDI 2012, with a value increase of 0.41 as compared with the global average increase of 0.20. The country ranks 62nd in the IDI 2012. Improvements can be seen in both the access and use sub-indices, with the strongest growth in the latter.

Table II. Comparative review of IDI index

Economy	ICT DEVELOPMENT INDEX/rang/grade							
	IDI 2012		Access sub-index		Use sub-index		Skills sub-index	
World		4.35		4.74		2.85		6.59
Brazil	62	5.00	67	5.49	57	3.41	72	7.19
Russia	40	6.19	37	6.73	42	4.34	23	8.80
India	121	2.21	122	2.50	121	0.65	117	4.79
China	78	4.18	80	4.36	66	2.70	93	6.77
South Africa	84	3.95	85	4.14	75	2.35	95	6.75
Serbia	56	5.34	57	5.82	56	3.52	50	7.99



- ♦ *Rescaling of data.* The data were rescaled on a scale from 0 to 10 in order to compare the values of the indicators and the sub-indices.
- ♦ *Weighting of indicators and sub-indices.* The indicator weights were chosen based on the principal components analysis (PCA) results. The access and use sub-indices were given equal weight (40 per cent each). The skills sub-index was given less weight (20 per cent), since it is based on proxy indicators.

## The 2013 Global Retail E-Commerce Index

Market research firm, A.T. Kearney, researched and presented the results of its study, „The 2013 Global Retail E-Commerce Index“ (on a 0 to 100 point scale) [9]. Online retail is defined as the sale of consumer goods to the general public through websites operated by pure play online retailers or those owned by store based retailers. This also includes mobile commerce sales through smartphones or tablets. Globally over the past five years, online retail has grown at a 17 percent CAGR, particularly in Latin America (27 percent) and Asia Pacific (25 percent).

Online sales data does not include: travel and tourism, gambling, services (such as food delivery), event tickets, subscriptions, B2B wholesale, and industrial transactions. The key factors for this index are: online market size (40%), technology adoption and consumer behavior (20%), infrastructure (20%), and growth potential (20%).

Among first 30 countries, developing countries hold 10 spots, including first place, China. Consumers in developing markets are ready to adopt behaviors similar to those in developed countries. For example, mobile phones per capita in Russia (1.8) and UAR (1.7) are higher than many developed markets. Phones are used to research products, compare prices and seek input from their friends on social media.

*New Generation markets* include developing markets with high growth potential, but less favorable online consumer behavior and lower technology adoption rates, lower internet penetration rates. These markets also have active mobile phone users, only China and Turkey have less than one phone per capita.

**First place on the list as most attractive online market (score 84%), takes China's retail market** which is worth USD 64 billion. The forecast for the next five years is USD 271 billion, thanks to infrastructure improvements, increased internet access for rural regions and predicted rising consumer behavior.

China has the most internet users (517 million), and most online shoppers (220 million). Fifty four percent of online shoppers made more than twenty purchases in 2012. Online marketplace models Taobao and Tmall own about half of e-commerce traffic in China and offer consumers access to a wide range of online retail products at competitive prices.

**Eighth place (score 50,9) takes Brazil**, which has 90 million internet users, more than a half of this number buy online, and is characterized as a largest social net-

working base in Latin America. Less than a half of Brazilians have internet access, but it is predicted that the number of rural customers will rise and that the upcoming 2014 World Cup and 2016 Olympic Games will have a positive influence.

Online retail competition is harsh in Brazil, due to its market size and growing potential. B2W, operator of the Americanas and Submarino websites, is Brazil's largest online retailer with more than 16 percent market share. Logistics and on time delivery are the great challenges for online retailers in Brazil.

**Russia takes 13th** place on the Index list (score 44,1). Its online market is worth USD 10 billion, and is fast growing (18 percent Compounded Annual Growth Rate - CAGR through 2018). Russia has 70 million internet users and 33 million online shoppers. About three-quarters of Russia's online retail transactions is referring to Moscow and St.Petersburg region.

The retail market is fragmented (no retailer covers more than 4 percent of market share, so both pure-play and multichannel retailers are investing to increase sales and market share). Russian buyers online have competitive pricing and solid assortment. Using Yandex, a Russian search engine, buyers seek to discover the latest online promotions and compare prices across retailers.

Considering insufficient Russian logistic, many retailers are investing in logistics and distribution capabilities to fill customer orders efficiently, particularly in smaller cities. Cash is the dominant payment method in a country where one in three households has a credit card, and where many do not trust the security of online transactions.

**India** is the second most populous country in the world (1.2 billion) and has retail market worth USD 1.5 billion. Nevertheless, India is not in the index ranking, because of its low internet penetration and significant infrastructure insufficiency. In India, only one in ten Indians use the internet, as many have no access to a computer and fixed broadband, nevertheless 58 percent of online users make purchases.

Mobile phone usage may uphold this rate, as more than 900 million Indians have mobile phone subscriptions, although 10 percent of mobile subscriptions are for smartphones. India's plain logistics and transportation infrastructure, particularly outside of the main cities, makes time delivery difficult. Cash on delivery is common in India, as only 10 percent of Indian households have a credit card. Despite the obstacles, India's large population present the opportunity for retailers, especially as investments are made to shore up infrastructure gaps.

## E-commerce in South Africa

The growing Internet penetration, the spread of mobile technology and improvement of payment and delivery infrastructure are factors that can enlarge e-commerce in Africa [10]. The growing middle class seeks more convenient shopping and better quality, driving local and international Internet retailers to operate in the region.





A few strong local players have already emerged, such as South Africa's online fashion retailer Zando, and Nigeria's online mass merchants Jumia and Konga. B2C e-commerce sales were less than EUR 1 billion in 2012, but annual growth of around 40% is anticipated in the next years. The main obstacles to overcome on the way to B2C e-commerce boom are poor logistics in rural areas, low banking penetration and limited consumer education.

M-commerce and mobile payment especially have a high potential on the continent, where mobile phones are more widespread than computers, and in 2013 over 10% of active Internet users in Africa shopped on mobile phones. Over a half of Internet users in South Africa who go online at least weekly make purchases over the Internet. South Africa also is home to some of the largest merchants on the continent, such as online retailer of books and electronics Kalahari and online fashion retailer Zando. Online shopping growth in South Africa is driven by increasing Internet penetration and improving payment infrastructure, especially through mobile payment paths.

Among the prominent players on the South African e-commerce market are local online retailers and auctions website, as well as international sites. Event and travel tickets, books, hotel reservations, videos and music were the most purchased product categories.

## E-COMMERCE IN SERBIA

Statistics Bureau of Serbia was carried out in 2012, eight time in a row two researches about using information and communication technologies, under the Eurostat methodology. First research is referring to the households and individuals, and second one is referring to the enterprises [11].

Research results shows that 100 percent of enterprises use computers in doing business. 99.6 percent of them have internet connection, 73.8 percent of them have a web site. As far as the type of connection, 75.7 percent use ADSL while 45.2 percent use cable internet.

As for doing business over the internet, enterprises are engaged mostly in using electronic services of government, almost 87.6 percent. Minimal enlargement of 0.1 percent in 2012 with regard to 2011 is registered in ordering services and products over internet, that is 40.2 percent, and only 20 percent registered buying orders.

Percentage of households possessing computers is 59.9, and of households with internet connection is 55.8. 4 890 000 users have mobile devices (86.9 percent of households), while 31.6 percent uses laptop.

Purchasing over internet is more and more popular in Serbia. Citizens spent in the first half of 2013 about seven billion RSD (EUR 60 million). About 35.5 of all internet users were shopping in 2012 over internet (900 000 shoppers). Buyers in Serbia prefer e-commerce on overseas sites, mostly due to favorable offer. In 2012 citizens in Serbia were buying online mostly in auctions, paying advertising and computer services, like hosting and registering domain name, and most of the money were spent on airline tickets and tourist arrangements.

In order to usher mechanism which will facilitate domestic merchants to sell customers overseas as well, and to charge in foreign currency, it is necessary to adjust legislation rules. Since April 2013, citizens are able to use the services of Pay Pal for e-payment. Central Bank of Serbia still haven't processed the data about the arrival of Pay Pal and its influence on volume of online sales.

For the e-commerce progress in Serbia the lack of faith in institutions is of enormous importance and this is the same reason that the popularity of e-commerce is currently modest. The reason for the lack of trust might lay in technical and legislative field or in the reputation of those involved in e-commerce. Without the trust, no national strategy concerning information society can help and contribute doing e-business [12]

## CONCLUSION

Measuring e-commerce is difficult because of little official statistics on e-commerce, and this is the mission to be carried out for the country's and world institutions.

Many small and medium-sized enterprises in developing countries have the possibility to benefit enormously from mobile phone industry, the internet and other forms of information and communication technology in their business activities. Mobile phones play a larger role in the expansion of e-commerce in developing countries, especially among users without terminal connections.

Opportunities for developing countries as producers are accessing new domestic and foreign markets, overcoming distance, interacting with governments, participating in value chains and offshoring of services. As users developing countries have access to goods and services at lower prices, more competition and access to knowledge and technology.

Growing middle class in the BRIC (Brazil, Russia, India and China) markets will drive competition among global e-commerce providers. In terms of smart devices, the International Data Corporation predicts that shipments to BRIC countries will overtake more developed markets in 2014. In turn, the wider usage of connected devices will enable further e-commerce in the BRIC countries, which are home to more than 40 percent of the world population.

In Serbia it is necessary to usher mechanism which will facilitate domestic merchants to sell customers overseas as well, and to charge in foreign exchange, by adjusting legislation rules. For the e-commerce progress in Serbia it is of enormous importance the lack of trust atmosphere and this is at the same time the cause of e-commerce being modest. The reason of mistrust might be in technical and legislative field or in the reputation of those involved in e-commerce. Without the trust, no national strategy concerning information society can help and contribute doing e-business

## REFERENCES

- [1] Internet, [http://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/ecom\\_devel\\_countries\\_e.htm](http://www.wto.org/english/res_e/publications_e/ecom_devel_countries_e.htm), accessed February 2, 2014





- [2] Working definition of e-commerce OECD, internet, <http://www.oecd.org/internet/ieconomy/2771174.pdf>, accessed February 4, 2014
- [3] Internet, "Internet users per 100 inhabitants 2001-2011", International Telecommunications Union (Geneva), accessed April 4, 2012
- [4] Internet, "Internet users per 100 inhabitants 2006-2013", International Telecommunications Union (Geneva), accessed June 3, 2013
- [5] Measuring the Information Society, internet, [http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2013/MIS2013\\_without\\_Annex\\_4.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2013/MIS2013_without_Annex_4.pdf), accessed February 3, 2014
- [6] E-commerce and Development *Key Trends and Issues*, UNCTAD
- [7] [www.emarketer.com/](http://www.emarketer.com/) Global B2C Ecommerce Sales to Hit \$1.5 Trillion This Year Driven by Growth in Emerging Markets, Feb 3, 2014
- [8] M.Unković, N.Kordić, Međunarodna ekonomija, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2014, pp.12
- [9] Definitions of World Telecommunication/ICT Indicators, March 2010, International Telecommunication Union (Geneva)
- [10] Calculated using penetration rate and population data from "Countries and Areas Ranked by Population: 2012", Population data, International Programs, U.S. Census Bureau, retrieved June 26, 2013
- [11] "Percentage of Individuals using the Internet 2000-2012", International Telecommunications Union (Geneva), retrieved June 22, 2013
- [12] Internet Usage Statistics, internet, <http://www.internet-worldstats.com/stats.htm>
- [13] Internet, <http://www.atkearney.com/consumer-products-retail/e-commerce-index>, accessed February 22, 2014
- [14] Internet, Africa B2C E-Commerce Report 2013, [http://www.ystats.com/uploads/report\\_abstracts/1058.pdf?PHPSID=e4d733c1a3046c72c679ebcf552361ed](http://www.ystats.com/uploads/report_abstracts/1058.pdf?PHPSID=e4d733c1a3046c72c679ebcf552361ed), accessed February 25, 2014
- [15] Republički zavod za statistiku Srbije, Upotreba informaciono komunikacionih tehnologija u Srbiji 2013, internet, <http://www.PressICT2013.pdf>
- [16] D. Petrović, I. Kovačević, Management, Časopis za teoriju i praksu menadžmenta 2012/65, "Nepoverenje kao prepreka razvoju e-trgovine u Srbiji"



## MACHINE LEARNING OF HYBRID CLASSIFICATION MODELS FOR DECISION SUPPORT

Vladislav Miškovic

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

Machine learning methods used for decision support must achieve (a) high accuracy of decisions they recommend, and (b) deep understanding of decisions, so decision makers could trust them. Methods for learning implicit, non-symbolic knowledge provide better predictive accuracy. Methods for learning explicit, symbolic knowledge produce more comprehensible models. Hybrid machine learning models combine strengths of both knowledge representation model types. In this paper we compare predictive accuracy and comprehensibility of explicit, implicit, and hybrid machine learning models for several standard medical diagnostics, electronic commerce, e-marketing and financial decision making problems. Their applicability in different environments - desktop, mobile and cloud computing is briefly analyzed. Machine learning methods from Weka and R/Revolution environments are used.

### Key words:

machine learning,  
classification,  
hybrid models,  
decision support,  
predictive accuracy,  
comprehensibility.

## INTRODUCTION

Machine Learning algorithms are used in data mining applications to retrieve hidden information that may be used in decision-making [1].

There are various basic learning methods like rule-based learning, case-based reasoning, artificial neural networks and decision trees learning. Every method has its own advantages and disadvantages. There are a lot of hybrid machine learning methods which attempt to combine several different learning methods to bring out the best from all of them [2], [3]. One approach for increasing the most important generalization property, prediction accuracy on unseen examples, is the method of combined classifiers or ensembles [2].

Numerous machine learning methods and appropriate knowledge representation models can be used to support decision making. For example, classification and regression methods can be used for learning decision trees, rules, Bayes networks, artificial neural networks and support vector machines [1], [2]. Their applicability and performances are problem-dependent, and according to the Generalization Conservation Law [4] or the No Free Lunch Theorem [5], the best machine learning method which is the best for every problem does not exist.

Hybrid machine learning systems combine or integrate different machine learning (and decision-making)

models. Since each machine learning method works differently and exploits a different part of problem (input) space, usually by using a different set of features, their combination or integration usually gives better performance than using each individual machine learning or decision-making model alone. Hybrid models can reduce individual limitations of basic models and can exploit their different generalization mechanisms.

Machine learning is based on data from different sources and with different properties. There are appropriate methods to learn from sparse data, sequentially accessible data (*data streams*) and Big Data [6], which must be processed using distributed processing methods [6], [7].

## MACHINE LEARNING METHODS

### Machine learning

Machine learning is simply defined as the process of estimating unknown dependencies or structures in a system using a limited number of observations [1]. Typical machine learning tasks are classification, regression and clustering.

Machine learning methods are rote learning, learning by being told, learning by analogy, and inductive learning, which includes methods of learning by examples and learning by experimentation and discovery [1], [8].



Formal definition of inductive learning is that it is the process of estimating an unknown function or (input, output) dependency or structure of a system  $S$  using a limited number of observations  $x$  [1]. A set of functions which can be learnt and an estimation method for its best approximation are predefined by selection of a basic algorithm  $A$  and some background knowledge about the system  $S$ .

Induction is performed on a set of empirical data which is commonly called a training set (or a data set). Problem domain model creation is based on background knowledge about the problem under consideration and often ends by specifying of a set of attributes or variables  $x_i, i=1..n$ . Some of these attributes are irrelevant or redundant, and deteriorate the performances of a majority of learning algorithms. Irrelevant and redundant attributes removal is performed by attribute/feature selection methods [1], [9].

In the context of decision support, machine learning of *classifications* is of particular importance. A system learns to classify new cases to predefined discrete problem classes. Classification is a special kind of regression, its goal being to predict a numeric quantity instead of a discrete one.

Machine learning of classifications performs an estimation of an unknown dependence between input (*data*) and output of the considered system (*classifications*) based on available examples of correct classification. Estimated mapping is used to predict future output of the observed system for future input values.

Learning classifications includes learning mathematical or logical expressions, decision trees, rules, decision tables, graphs, networks, hypersurfaces and other useful knowledge representations.

Machine learning of redundant knowledge or ensemble methods is based on repetition of the machine learning process, each time with different elements: a different partition of a learning set and/or attributes, a different learning algorithm or some combination of these elements.

The goal is to learn a combined classifier which is better than any of its elements. This is possible if basic elements are sufficiently accurate and mutually different enough. Such diversity of ensemble elements can be increased by generating an appropriate partition of attributes for every classifier.

## Machine learning methods for learning classifications

### 1) Methods for learning comprehensible knowledge

Methods for learning comprehensible, human readable knowledge are especially appropriate in building knowledge based decision support systems/expert systems. Well known methods are decision trees (DT) and rule learning (RL).

An important new method is the *Hoeffding Tree* or the Very Fast Decision Tree (VFDT), introduced for incremental machine learning from *data streams* [10]. It stores a data stream only once and after that updates the tree.

The name is derived from the Hoeffding bound, which states with probability  $1 - \delta$  that the true mean of a random variable of range  $R$  will not differ from estimated mean more than

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{R^2 \cdot \ln(1/\delta)}{2n}}$$

where  $n$  is a number of independent examples. This bound is not dependent of the probability distribution generating the examples, but more examples are needed to reach the same  $\varepsilon$  and  $\delta$  as with distribution-dependent bounds.

### 2) Methods for learning implicit knowledge

Implicit or distributed knowledge is subjective, empirical, hard to formalize, and not understandable for humans. It can be represented in form of Bayes or neural networks, support vectors or using the similarity function and learning examples by itself.

The most used machine learning methods of this type are k-nearest-neighbours (kNN), Bayes networks, artificial neural networks (ANN), and support vector machines (SVM).

*Support Vector Machines method* (SVM) is a very successful method of machine learning from examples [11] which is based on mapping of learning examples from input space to a new high dimensional, potentially infinite dimensional feature space in which examples are linearly separable. The method then finds an optimal hyperplane

$$\langle \mathbf{w}, \Phi(x) \rangle + b = 0$$

where  $\mathbf{w}$  is a matrix of coefficients,  $\Phi(x)$  is a mapping function, and  $b$  is a constant. This hypersurface separates learning examples with a maximal margin or distance to the nearest learning example [11], [12]. Support vectors are a small set of critical border examples of each class, best separated by this hyperplane. Construction of an optimal hyperplane is performed using iterative algorithm which minimizes the error estimation function:

$$\frac{1}{2} \mathbf{w}^T \mathbf{w} + C \sum_{i=1}^n \xi_i$$

with the constraints

$$y_i (\mathbf{w}^T \Phi(x_i) + b) \geq 1 - \xi_i, i = 1..N, \xi_i \geq 0, i = 1..n$$

where  $\mathbf{w}$  is a vector of coefficients,  $b$  is a constant,  $\xi$  is a slack variable (tolerance of overlapping linear non-separable classes of examples),  $n$  is a number of learning examples and  $C$  is a regularization parameter.

SVM method uses linear functions to create discrimination borders in a high dimensional space. Non-linear discriminant function in an input space is obtained using inverse transformation (*kernel trick*).



### 3) Redundant knowledge machine learning methods

Methods of learning and combining redundant classifiers or ensembles are one approach for increasing prediction accuracy models on unseen examples, which is the most important generalization property.

Example of a method that successfully uses only symbolic classifiers in an ensemble is the *Random Forests* [13], which simultaneously uses two sources for diversity of its elements: (1) resampling of learning data and (2) resampling the attribute set as part of the induction process. The only basic machine learning method used is a decision learning algorithm called CART [14]. In addition, the *Random Forests* method can provide an estimation of attributes importance [13].

Machine learning methods for learning hybrid models can use combined models or hybrid ensembles or both.

## HYBRID MACHINE LEARNING MODELS AND METHODS

The supervised learning problem is to find an approximation to an unknown function given a set of previously labelled examples. Different methods explore different hypothesis spaces, use different search strategies and are appropriate for different types of problems [15].

In case of decision trees the divide-and-conquer strategy is used. It has the ability to split the space of attributes into subspaces, which can then be fitted with different functions. This is the basic idea behind well-known tree based algorithms like CART [14] and C4.5 [16].

For classification problems, the methods that explore multiple representations are multivariate trees [14], [17]. Decision nodes of this class of algorithms can contain tests based on a combination of several attributes. For classification problems, multivariate decisions usually appear in internal nodes. For regression problems, they appear in leaf nodes.

### Related work

According to [2], [18], there are a lot of hybrid machine learning methods developed in the past:

- ♦ Model Trees – multivariate trees with linear or some other functional models at the leaves [19], [20], [21].
- ♦ Perceptron Trees – combination of a decision tree and a linear threshold unit [22].
- ♦ Decision trees and Naive Bayes hybrid – a regular univariate decision tree where leaves contain a naive Bayes classifier built from the examples that fall at that node [23], [24].
- ♦ Functional trees – an extension of multivariate and model trees. They use functions at inner nodes or at leaves of decision trees [18].
- ♦ Model Class Selection – a hybrid algorithm that combines, in a single tree, nodes that are univariate tests, or multivariate tests generated by linear machines or instance-based learners [17].

- ♦ Meta decision trees – decision trees where leaves predict which classifier should be used to obtain a prediction [25].
- ♦ Stacked generalization – hybrid ensembles which are constructed from different base learning methods [26].
- ♦ Hybrid Hoeffding Trees – several hybrid variants of the basic method using Naive Bayes, functions and ensemble methods [7].

### Typical examples of hybrid machine learning methods

Typical hybrid machine learning methods available in Weka environment [9] are:

- ♦ Model Trees: LMT (Logistic model trees) [21];
- ♦ Decision trees and Naive Bayes: NBTree [24];
- ♦ Functional trees: FT [18];
- ♦ Stacking generalization: StackingC [26];
- ♦ Hybrid Hoeffding Trees: HT and variants in meta library for massive online analysis (MOA) [7].

## EXPERIMENTS

This work investigates applicability of selected basic and hybrid machine learning methods to solve typical unstructured decision making problems. For their unbiased comparison, all machine learning experiments are performed without using any external feature selection method.

### Methods

Selected standard and hybrid machine learning methods are compared, together with ensemble and hybrid ensemble methods:

- ♦ Standard methods: *C45* (J48), *C45Rules* (PART), Linear Discriminant Analysis (LDA), support vector machines (*LibSVM*), k-nearest neighbours (IBk);
- ♦ Hybrid methods: *Functional Tree* (FT), *NBTree*, *Logistic Model Tree* (LMT), *Hybrid Hoeffding Tree*;
- ♦ Ensemble methods: *Random Forests*;
- ♦ Hybrid ensemble methods (meta): *Stacking*.

### Datasets

As benchmark problems, we used standard decision making problems from finance (*German Credit*), medical diagnostics using gene expressions (*Breast Cancer*), e-commerce like recommendations (*Red-White Wine Quality*), e-mail filtering (*Spambase*) and direct marketing (*Direct Marketing*).

Brief descriptions of those decision making problems used as benchmark examples are the following:

1. *German Credit* – a well-known problem of inductive learning of credit approval policy for banking loans [30].





2. *Breast Cancer* – a problem of disease diagnostics on the basis of genetic expressions. Tissue samples are taken from healthy and ill patients, processed and deposited on a suitable DNA microarray chip with thousands oligonucleotide points whose intensity (the expression) corresponds to the activity of single genes in tissue samples [27], [28], [28].
3. *Spambase* – learning to decide whether an incoming e-mail is spam or not in order to automate e-mail classification [30].
4. *Quality* – a problem of learning to rank red and white wines slightly adapted to decide the class of wine quality (1..10) [30].
5. *Direct Marketing* – learn to decide/predict if a client in a direct marketing campaign of a banking institution will subscribe to the product (bank term deposit) or not, in order to minimize the number of phone calls needed [30].

Properties of machine learning problems used in this work are shown in Table I.

## Software Used

All the used machine learning methods are publicly available, mostly in Weka environment [9]. Some of them are briefly compared with equivalent methods in R/Revolution environment, packages *kernlab*, *e1071* and *MASS* [31], [32].

## Experimental methods

We use ten-fold cross validation as the only method of classification accuracy estimation for all the performed experiments.

Table 1. Descriptions of decision/learning problems (datasets) used

Problem/Dataset	# Attributes	# Examples	# Classes	% Majority
German Credit ( <i>German</i> )	20	1,000	2	70.0
Breast Cancer ( <i>Gene Expr</i> )	22,215	175	2	66.3
RWWineRatings ( <i>Quality</i> )	12	6,497	10	43.7
Spambase ( <i>Spam</i> )	57	4,601	2	60.6
Direct Marketing ( <i>Direct</i> )	16	4,521	2	88.5

## RESULTS

The main goal of this contribution is identifying an appropriate machine learning method for decision support that produces accurate and understandable results.

Table 2. Descriptions of decision/learning problems (datasets) used

Method	Problem				
	<i>German</i>	<i>Gene Expr</i>	<i>Quality</i>	<i>Spam</i>	<i>Direct</i>
C45	72,8	63,4	58,6	93,0	89,6
C45Rules	72,4	57,1	60,0	94,2	89,7
LDA <sup>a</sup>	75,7	-	53,3	88,8	89,9
LibSVM	76,3	<b>70,9</b>	65,2	92,5	89,3
kNN	74,5	66,9	65,0	90,8	89,0
Random Forests	76,3	66,3	<b>69,8</b>	<b>95,4</b>	89,8
Functional Trees	75,5	68,6	60,2	93,4	<b>90,2</b>
NBTree	75,3	-	56,7	93,2	89,6
LMT	75,9	-	60,6	93,7	<b>90,2</b>
Stacking	<b>76,4</b>	70,3	68,0	95,0	89,9
Hoeffding Trees	75,6	64,6	48,6	81,6	87,9

Classification using linear regression (no attribute selection)

In this work, we systematically estimate only the predictive accuracy of selected methods, Table II. The two ensemble methods considered, *Random Forests* and *Stacking*, are pointed by a different table cell colour.

Understandability is estimated subjectively, by learning method type and size of resulting knowledge representation, Fig. 1.

Hybrid methods (FT, LMT) demonstrate small improvements in predictive accuracy only over standard comprehensible methods, as shown in Fig. 2.

Hybrid ensemble methods have predictive accuracy comparable to the standard ensemble method, Fig. 3.

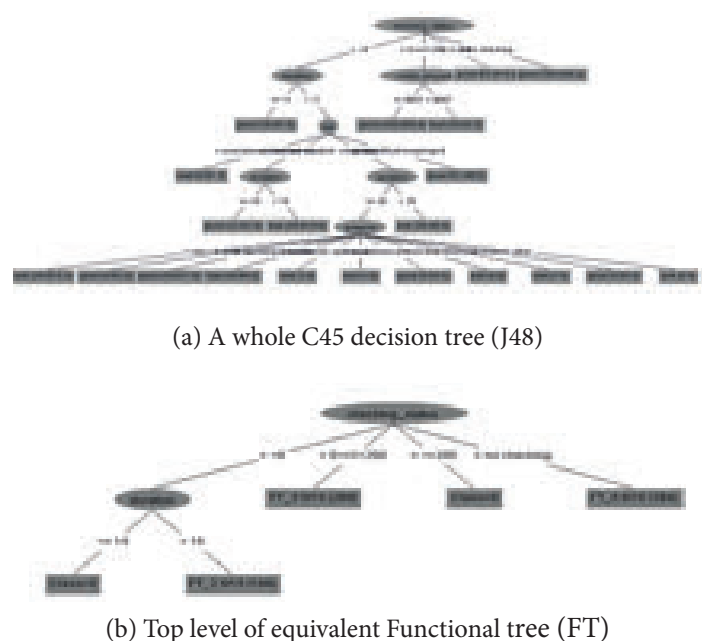


Fig. 1. Concept “German Credit Approval” described by (a) comprehensible decision tree, and (b) hybrid functional tree.

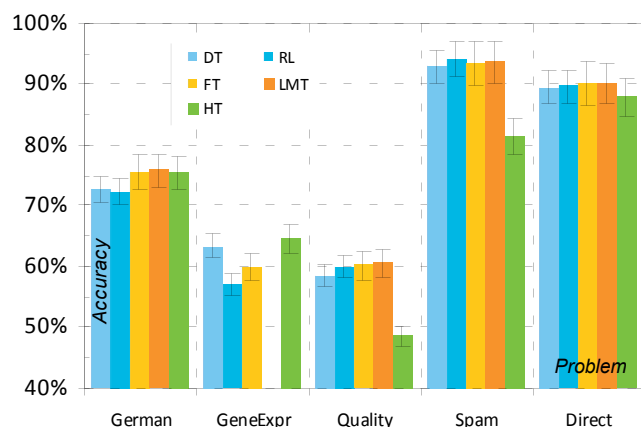


Fig. 2. Accuracy of basic comprehensible machine learning methods used compared to hybrid methods for five different problems.

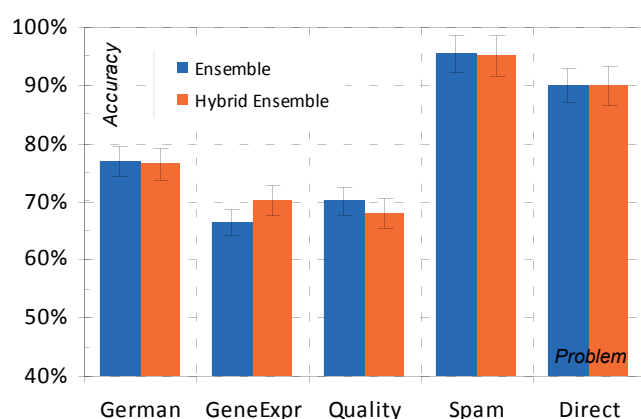


Fig. 3. Accuracy of ensemble and hybrid ensemble machine learning methods used for five different problems.

## CONCLUSION

In this work, we have identified several promising machine learning methods suitable for learning knowledge useful for decision support. They produce both accurate and reasonably understandable results.

We systematically compared predictive accuracy of explicit, implicit and hybrid machine learning models for several standard medical diagnostics, electronic commerce, marketing, and financial decision making problems. Comprehensibility of new knowledge is subjectively evaluated.

Selected hybrid methods demonstrate improvement in predictive accuracy for five benchmark problems only with respect to comprehensible methods. The best method for every benchmark problem is different, but hybrid methods outperform standard comprehensible methods, and ensemble methods often outperform all other methods.

As expected, the Hoeffding trees and its variants, which are suitable for mobile computing, big data and/or data streams, demonstrate less accurate results for these batch problems which do not have huge numbers of learning examples.

## REFERENCES

- [1] Cherkassky V., Mulier F. M., Learning from Data: Concepts, Theory, and Methods, 2nd edition, John Wiley - IEEE Press, 2007.
- [2] M. Wozniak, Hybrid Classifiers: Methods of Data, Knowledge, and Classifier Combination, Studies in Computational Intelligence, Vol. 519, Springer, 2014.
- [3] P. Brazdil, C. Giraud-Carrier, C. Soares, R. Vilalta, Meta-learning: Applications to Data Mining, Springer-Verlag, 2009.
- [4] C. Schaffer, "A Conservation Law for Generalization Performance", in Proceedings of the Twelfth International Conference on Machine Learning, pp. 259-265, New Brunswick, NJ: Morgan Kaufmann, 1994.
- [5] D. H. Wolpert, "The lack of a prior distinctions between learning algorithms and the existence of a priori distinctions between learning algorithms", Neural Computation, 8, 1341-1390, 1391-1421, 1996.
- [6] A. Rajaraman, J. Leskovec, J. D. Ullman, Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, 2011.
- [7] A. Bifet, G. Holmes, R. Kirkby, B. Pfahringer, Data Stream Mining: A Practical Approach, Technical report, University of Waikato, May 2011
- [8] R. Michalski, J. Carbonell, T. Mitchell (Eds.), Machine learning: An artificial intelligence approach (Vol. I), San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 1983.
- [9] I.H. Witten, E. Frank, M.A. Hall, Data Mining: Practical machine Learning Tools and Techniques, 3rdEd, Elsevier Inc, 2011.
- [10] G. Hulten, P. Domingos, "Mining High-Speed Data Streams", pp. 71-80, ACM Press, 2000.
- [11] V. Vapnik, Statistical Learning Theory, John Wiley & Sons, 1998.
- [12] J. Shawe-Taylor, N. Cristianini, Kernel Methods for Pattern Analysis, Cambridge University Press, 2004.
- [13] L. Breiman "Random Forests", Machine Learning, 45, pp. 5-32, 2001
- [14] L. Breiman, J.H. Friedman, R.A. Olshen, C.J. Stone, Classification and Regression Trees, Wadsworth, Belmont, 1984.
- [15] C. Perlich, F. Provost, J. Simonoff, "Tree induction vs. logistic regression: A learning-curve analysis", Journal of Machine Learning Research, 4, 211-255, 2003.
- [16] R. Quinlan, C4.5: Programs for machine learning, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1993.
- [17] C.E. Brodley, P.E. Utgoff, "Multivariate decision trees", Machine Learning, 19(1), 45-77, 1995.
- [18] J. Gama, "Functional Trees", Machine Learning, 55, 219-250, Kluwer Academic Publishers, 2004.
- [19] R. Quinlan, "Learning with continuous classes", In Adams, Sterling (Eds.), 5th Australian joint conference on artificial intelligence, pp. 343-348, World Scientific, 1992.
- [20] I. Witten, E. Frank, Data mining: Practical machine learning tools and techniques with Java implementations, Morgan Kaufmann Publishers, 2000.
- [21] N. Landwehr, M. Hall, E. Frank, "Logistic model trees", Machine Learning, 59(1/2), pp. 161-205, 2005.



- [22] P. E. Utgoff, "Perceptron trees: A case study in hybrid concept representations", In Proc. AAAI, pp. 601-606, 1988.
- [23] I. Kononenko, B. Cestnik, I. Bratko, Assistant professional user's guide, Technical report, Jozef Stefan Institute, 1988.
- [24] R. Kohavi, Scaling Up the Accuracy of Naive-Bayes Classifiers: A Decision-Tree Hybrid, In: Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 202-207, 1996
- [25] Lj. Todorovski, S. Džeroski, "Combining Classifiers with Meta Decision Trees", Machine Learning, 50, 223-249, 2003.
- [26] D. Wolpert, "Stacked generalization", Neural Networks, 5(2), 241-260, 1992.
- [27] Milosavljević M., Buturović LJ., "Analysis of One Class of Methods for Discriminative Selection of Gene Expressions" (in Serbian), Proc. 51. ETRAN Conference, Herceg Novi – Igalo, June 4-8, 2007.
- [28] V. Miškovic, M. M. Milosavljević, "Application of Hybrid Symbolic Ensembles to Gene Expression Analysis", in Proceedings of 9th Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering, p.95-98, Belgrade, September 2008.
- [29] V. Miškovic, M. M. Milosavljević, "Application of Symbolic Inductive Learning Methods to Gene Expression Analyses", in Proceedings of 9th Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering, p.99-102, Belgrade, September 2008.
- [30] A. Frank, A. Asuncion, UCI Machine Learning Repository [<http://archive.ics.uci.edu/ml>], Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science, 2010.
- [31] The Comprehensive R Archive Network, <http://cran.r-project.org/>
- [32] Revolution Analytics, <http://www.revolutionanalytics.com>



## INTERNET MARKETING U RETAIL BANKARSTVU

**Duško Ranisavljević**

Marfin Bank JSC Belgrade

### Abstract:

Razvoj internet tehnologija doprineo je da internet postane sve zastupljeniji kanal komunikacije između klijenata i poslovnih banaka. Zahvaljujući prednostima ovog kanala komunikacije, klijenti poslovnih banaka dobijaju efikasne i pravovremene informacije, šalju i primaju neophodna dokumenta u elektronskoj formi, potvrđuju elektronskom verifikacijom svoje naloge, obavljaju elektronski platni promet itd. Internet marketing u reatail bankarstvu ne treba shvatiti samo kao promotivnu aktivnost poslovnih banaka (deo marketing miksa), što je u praksi najčešći slučaj, već je potrebno sagledati i mogućnosti unapređenja kreditnog procesa odobrenja retail kreditnih proizvoda upravo korišćenjem interneta kao kanala komunikacije. Cilj ovog rada je da se dokaže prednost internet kanala komunikacije prilikom odobravanja-reizdavanja retail kreditnih proizvoda, koji su obično manjeg iznosa izloženosti banke, ali su ujedno i najzastupljeniji (kreditne i debitne kartice, dozvoljeno prekoračenje po tekućem računu itd.), u odnosu na klasičan proces odobrenja (odlazak klijenta u banku, podnošenje zahteva, odobrenje i realizacija). Korišćenjem internet kanala komunikacije ostvaruju se značajne uštede, jer se navedeni proces pojednostavljuje i skraćuje, ali se rizik plasmana banke ne povećava, jer se radi o postojećim klijentima i sa kreditnom istorijom u istoj banci. Dokumentacija koja se dostavlja banci može biti elektronski sertifikovana, za šta su neophodna sistemska rešenja (elektronski potpisi za saglasnost za Izveštaj Kreditnog biroa, obračunske listove, potvrde i kreditni zahtev). Neophodno je preduzeti sve mere da ovakav kanal komunikacije bude bezbedan i zaštićen od eventualnih zloupotreba. Sistemske uštede koje bi poslovne banke ostvarile implementacijom internet kanala komunikacije u zvanične retail kreditne procedure i procese, mogu se iskoristiti za unapređenje ovog i sličnih sistema, njihovu pristupačnost širem krugu klijenata, ali i zaštitu i bezbednost podataka. Nivo zadovoljstva klijenata uslugom poslovne banke bi se povećao, lojalnost klijenata i mogućnost poboljšanja saradnje takođe. Zbog navedenog, internet marketing u retail bankarstvu ima višestruku ulogu, značaj i perspektivu.

### Key words:

internet kanal komunikacije,  
retail kreditni proizvodi,  
kreditni proces,  
zadovoljstvo klijenata.

### UVOD

Internet tehnologije i tehnološke inovacije u internet komunikacijama, zauzimaju sve veći značaj u poslovnoj komunikaciji između poslovnih banaka i klijenata fizičkih lica. Pristupačnost internetu, masovnost upotrebe, efikasna softverska rešenja, učinili su da internet postane sve zastupljeniji kanal komunikacije između poslovnih banaka i njihovih klijenata. Tradicionalni način komunikacije na relaciji banka-klijent fizičko lice može se okarakterisati kao spor, i u mnogo čemu prevaziđen, bilo da je reč o promotivnim aktivnostima ili pak o samom procesu odobrenja određenog kreditnog ili bilo kog drugog bankarskog proizvoda. Internet kao kanal komunikacije time sve više

dobija na značaju, a mogućnosti njegove implementacije u kreditne procedure i procese su višestruke. Ovakav način komunikacije mora biti prilagođen najširem mogućem broju klijenata, ekonomski opravdan, zaštićen od zloupotreba i u skladu sa propisima, kako bi internet kao multimedijalni resurs i suštinski postao deo većine procesa koji se obavljaju u poslovnim bankama.

### KREDITNI PROCESI U RETAIL BANKARSTVU

Proces odobrenja kreditnih proizvoda fizičkim licima (u poslovnoj komunikaciji usvojen termin-retail bankarstvo) u osnovi je sličan u većini poslovnih banaka. Kreditni proces predstavlja skup aktivnosti i postupaka infor-





misanja klijenata, prikupljanja relevantne dokumentacije, analize i donošenja odluke o odobrenju, uspostave kolaterala, realizacije i praćenje otplate kreditnog aranžmana. Navedene aktivnosti su međusobno uslovljene i sprovode se kroz određene faze (na primer ne može se pristupiti donošenju odluke pre kreditne analize, niti pripremi kreditne dokumentacije pre donošenja odluke), a svaka faza zahteva i izvesno vreme za realizaciju. Set neophodne dokumentacije i kriterijume kreditne analize, propisuje Narodna banka Srbije (Odluka o klasifikaciji bilansne aktive i vanbilansnih stavki banke, Odluka o upravljanju rizicima itd.) kao i same poslovne banke, kroz svoje interne procedure i politike.

Nezavisno od toga za koji konkretan retail kreditni proizvod klijent aplicira, procedura odobrenja i realizacije mora biti u celosti ispoštovana. U prvoj fazi kreditnog procesa, klijenti fizička lica se najpre informišu o ponudi i aktuelnim uslovima pod kojim se konkretan kreditni proizvod odobrava, ali i o neophodnoj dokumentaciji koju su dužni da prikupe i prilože uz kreditni zahtev. Poslovne banke su dužne da klijentima prezentuju sve relevantne elemente kreditnog aranžmana u formi dokumenta Ponude (nominalna i efektivna kamatna stopa, vankamatni troškovi, rok, iznos anuiteta, iznose provizija ukoliko je reč o kreditnoj kartici, instrumenti obezbeđenja itd.). U ovoj fazi klijenti dolaze u poslovnu banku, gde im se uručuje obavezujuća Ponuda. U sledećoj fazi klijent dostavlja relevantnu dokumentaciju (overen zahtev za kredit, potvrda o zaposlenju i primanjima, obračunski listovi zarade ili penziona čekovi, saglasnost za Izveštaj kreditnog biroa), i tada se priprema kreditni predlog koji se prosleđuje organu banke koji je zadužen za donošenje odluke (najčešće je to kreditni odbor). Određene banke su razvile i tzv. "scoring sistem" koji pojednostavljenim postupkom, kroz unos relevantnih podataka u program predviđen za scoring analizu, klijentu dodeljuje određenu klasifikacionu oznaku, što direkto implicira odluku o odobrenju ili odbijanju kreditnog zahteva (bez zasedanja kreditnog odbora). U sledećoj fazi kreditnog procesa, posle donošenja odluke o odobrenju, pristupa se izradi kreditne ugovorne dokumentacije, koju klijenti potpisuju, konstituišu se instrumenti obezbeđenja, i tada se može realizovati kreditni aranžman. Dalje faze kreditnog procesa uključuju aktivnosti praćenja urednosti otplate, aktivnosti ažuriranja kreditne dokumentacije i na kraju otplate i povraćaj instrumenata obezbeđenja i likvidaciju kreditne partije.

U zavisnosti od toga o kom je konkretnom kreditnom proizvodu za fizička lica reč, kreditni proces se može proširiti na dodatne faze procesa (stambeni i auto krediti). U ovom radu, obrađivaće se kreditni procesi najzastupljenijih retail kreditnih proizvoda: kreditna kartica i dozvoljeno prekoračenje po tekućem računu ili overdraft, koji shodno činjenici da je reč o manjim iznosima izloženosti, procesno ne spadaju u grupu visokorizičnih kreditnih aranžmana. Oni iziskuju minimum kreditne dokumentacije propisane od strane Narodne banke Srbije i poslovnih banaka, ali i nešto manji obim aktivnosti kako od strane službenika banaka tako i od strane klijenata.

Zastupljenost kreditnih proizvoda kod poslovnih banaka kreditnih kartica i overdrafta u Republici Srbiji je

velika. Zbog svoje zastupljenosti, ovi kreditni proizvodi se mogu smatrati gotovo podrazumevajućim za veliku većinu klijenata fizičkih lica, naročito ako se uzme u obzir da je veliki procenat klijenata lojalan određenoj banci (ili „ugovorno vezan“ zbog kreditnog aranžmana), tako da se overdraft i kreditna kartica, u tim slučajevima obnavljaju tj. reizdaju.

Upravo ovaj segment retail klijenata i proces odobrenja reizdavanja navedenih kreditnih proizvoda i mogućnosti njegovog unapređenja korišćenjem internet kanala komunikacije, predmet je analize ovoga rada.

Na bankarskom tržištu u Republici Srbiji, posluje 29 banaka, i svaka od njih ima u većoj ili manjoj meri cilj da akvizira što veći broj klijenata fizičkih lica, da zadrži postojeće i da povećanim plasmanima ovoj grupi klijenata, poveća tržišno učešće, ali i diverzifikuje rizik portfolija, uz ponderisanu cenu plasmana koja je obično veća od kamate za ostale grupe klijenata.

Kako i na koji način klijent fizičko lice podnosi kreditni zahtev banci, kako taj zahtev banka procesuirá, kako se kreditni aranžman realizuje, dokumentacija kompletna i ažurirana, regulisano je poslovnim politikom banke, koja mora biti u skladu sa aktuelnom zakonskom regulativnom. To nužno vodi skupu postupaka i aktivnosti koje zahtevaju utrošak vremena, ne samo od strane banke i zaposlenih već i od strane klijenata, što dalje implicira i pitanje procene zadovoljstva klijenata ovakvim procesima. Prema C N Rouse (2005) postoje dve grupe klijenata, prva koja je konzervativna, oprezna pri kreditnom zaduživanju i druga koja je impulsivnija i donosi odluke bez mnogo kalkulisanja [1]. Druga grupa je očekivano zainteresovanija za nove vidove efikasne komunikacije, a to su najpre internet kanali komunikacije.

Svaka poslovna banka koja je strateški okrenuta retail segmentu tržišta, treba da definiše što efikasnije kreditne procese koji moraju biti usklađeni sa propisima. Sa druge strane, procesi koje primenjuju poslovne banke ne bi smeli negativno uticati na stepen zadovoljstva klijenata, niti bi trebalo da budu nepotrebno složeniji u odnosu na iste i slične procese posmatrano od banke do banke. Stepem zadovoljstva klijenata direktno utiče na reputaciju poslovne banke, a to dalje na srednji rok, može implicirati povećanje ili smanjenje broja klijenata određene banke, što direktno utiče na profitabilnost i druge parametre kojima se evaluira uspešnost poslovanja određene banke.

Sproveden je veliki broj istraživanja koji se bavi analizom odnosa banka- klijent fizičko lice, kao i analizom procesa u poslovnim bankama, sve u cilju ispitivanja stepena zadovoljstva klijenata i faktora koji utiču na zadovoljstvo klijenata uslugama poslovnih banaka. Prema istraživanju koje je sproveo Ernst& Young (2012), pod nazivom The customers takes control, došlo se do zaključaka da klijenti imaju želju da preuzmu kontrolu u poslovnom odnosu, da je neophodno klijentima omogućiti fleksibilnost, kao i mogućnost korišćenja low-cost digitalnih kanala komunikacije [2]. Zaključak je da klijenti pridaju veliku važnost procesima, da insistiraju na efikasnosti, servilnosti, što može biti opredeljujući faktor i za izbor poslovne banke za saradnju.



## INTERNET KAO KANAL KOMUNIKACIJE I MOGUĆNOSTI PRIMENE U RETAIL BANKARSTVU

Internet komunikacija u bankarstvu funkcioniše na različite načine. Poslovne banke imaju svoje internet prezentacije na kojima pored opštih informacija prezentuju kreditne i depozitne proizvode za sve grupe klijenata, ali i tarifnike naknada i kamata. Pored toga, i pravnim i fizičkim licima poslovne banke nude mogućnost obavljanja platnog prometa uz pomoć elektronskog bankarstva (po jeftinijem tarifniku platnog prometa), što omogućava da klijenti samostalno izvršavaju svoje bezgotovinske transakcije, štampaju izvode, samostalno prate promete po tekućem racunu, a sve to bez odlaska u banku. Najčešći kanal komunikacije između banke i klijenta je elektronska pošta (e mail) uz pomoć koga banka dostavlja klijentima različita obaveštenja, kao na primer dospeće rate kredita, dospeće depozita itd. Internet sajtovi banaka su internet domeni namenjeni postojećim ali i potencijalnim klijentima, dok se elektronska pošta najpre koristi za komunikaciju sa postojećim klijentima.

Iako se može izvesti zaključak da je internet već zauzeo značajno mesto u komunikaciji na relaciji klijent-banka, na izvestan način ta komunikacija se ograničava na promotivne aktivnosti banaka. Procesno, bilo da je reč o zahtevu za kredit, oročenju depozita, pa do otvaranja tekućeg računa, neophodno je fizičko prisustvo klijenta u filijali banke, te se internet kao kanal komunikacije, može jedino koristiti za prvu fazu navedenih procesa, i to fazu informisanja klijenta i fazu podnošenja kreditnog zahteva. Za svu dalju komunikaciju, naročito ako je reč o klijentima pravnim licima, a shodno aktuelnim propisima, nedostatku i implementaciji zakonskih rešenja (kao što je primena elektronskog potpisa), klijenti su obavezni da i po više puta dolaze u poslovnice banaka, i tek tada se može nastaviti sa procedurom i realizacijom konkretnog posla. Pored sistemskih zahteva, postoje i operativni rizici, jer ukoliko se klijent ne pojavi u banci to svakako nosi određeni rizik, naročito kod većih izloženosti, a posebno ako je reč o novim klijentima. Prema Turner (2006) banke nastoje da popularizuju interaktivne aplikacije putem interneta, u cilju efikasnosti, prevazilaženja geografskih barijera, do otvaranja novih tržišta [3].

Postoji čitav set propisa, ali i procedura koje banke primenjuju i koje se svode na jednu suštinsku aktivnost, a to je aktivnost „upoznaj svog klijenta“. Svakako je u nekoj od faza bilo kog bankarskog posla, klijent obavezan da se najmanje jednom pojavi u banci, te se može izvesti zaključak da internet kao multimedijalni resurs sa svim svojim prednostima, ne može u celosti zameniti sve faze određenih bankarskih poslova i procesa. Ako analiziramo kreditne procese za odobrenje kredita fizičkim licima, izuzev stambenih i auto kredita, ostali kreditni aranžmani su znatno manjeg iznosa izloženosti. Ako se u ovoj grupi klijenata fokusiramo na one kreditne procese, koji se tiču kreditnih proizvoda koji su najzastupljeniji ali najmanjeg iznosa izloženosti (kreditne kartice i dozvoljeno preko- račenje po tekućem racunu), i ako se u toj grupi klijenata

izdvoje postojeći klijenti, dakle klijenti koji apliciraju za reizdavanje navedenih kreditnih proizvoda, tada se stvara mogućnost, da internet kao kanal komunikacije, pored promotivne, inicijalne funkcije u kreditnom procesu reizdavanja, postane i kanal komunikacije koji obuhvata i druge faze kreditnog procesa.

Proces reizdavanja navedenih retail kreditnih proizvoda podrazumeva proces novog ažuriranja kreditne sposobnosti klijenata, koji se obavlja na bazi relevantne kreditne dokumentacije (opisane u prethodnom delu rada). Na bazi priložene dokumentacije poslovna banka analizira kreditnu sposobnost klijenta-fizičkog lica obračunom DTI racia (*Debt to income*), i to na sledeći način:

$$DTI = \frac{\text{ukupne mesečne kreditne obaveze}}{\text{mesečni prilivi}} \times 100$$

Ovaj racio pokazatelj kod većine poslovnih banaka ne sme preći 60%. Ukupne mesečne kreditne obaveze predstavljaju svi aktuelni mesečni izdaci i odbici, uključujući i nov kreditni proizvod (u našem slučaju kreditni proizvod koji se reizdaje). Obračun kreditne sposobnosti ima za cilj da poslovne banke metodološki klijentima dozvole onaj nivo kreditnog opterećenja koji neće ugroziti egzistenciju klijenta i suštinski narušiti sposobnost da uredno izmiruje obaveze. To naravno nije ni interes poslovne banke, jer u suprotnom rizik od povećanja NPL-a (procenata problematičnih kredita) se značajno povećava. Prema Kvartalnom izveštaju Narodne banke Srbije za III kvartal (2013) u ukupnom procentu problematičnih kredita stanovništvu, kreditne kartice i dozvoljeni minusi čine 12% ukupnog NPL-a [4].

Shodno Odluci o klasifikaciji bilansne aktive i vanbilansnih stavki, Narodna banka Srbije propisuje da pored zadovoljavajuće kreditne sposobnosti (adekvatnog DTI racia), uredne kreditne istorije (izveštaj kreditnog biroa), poslovne banke u kreditnom dosijeu klijenta moraju imati ažurnu i kompletnu kreditnu dokumentaciju [5]. Ukoliko samo jedan od navedenih uslova nije ispunjen, poslovne banke ovakvog klijenta moraju klasifikovati u lošiju klasifikacionu oznaku, što povlači znatno veći trošak rezervacije i implicira negativne efekte na bilans uspeha same poslovne banke. S obzirom na navedeno, poslovne banke u slučaju reizdavanja retail kreditnih proizvoda, iako komuniciraju sa postojećim klijentima (klijenti čija je kreditna sposobnost i kreditna istorija već poznata banci) moraju sprovesti sve faze kreditnog procesa, a dokumentacija mora biti ažurirana i kompletna. Međutim, ovi klijenti (ukoliko im je dokazano dobra kreditna istorija) sa aspekta kreditnog rizika, ne moraju se svrstati u istu grupu sa ostalim klijentima, te se kod njih ipak može govoriti o mogućnostima povećanja evikasnosti kreditnih procesa, i to pre svega upotrebom internet kanala komunikacije, jer oni neće imati negativan uticaj na rizike, a sa druge strane imaju druge pozitivne efekte i prednosti kako za same klijente fizička lica tako i za poslovne banke. Kada je reč o klijentima fizičkim licima, internet kanal komunikacije ima sve veću upotrebu i to iz sledećih razloga:



- 1) Ušteda vremena- klijenti su u najvećem broju zaposlena lica, koja imaju svoje poslovne i privatne obaveze, te svaki odlazak u banku za njih predstavlja nepotrebno trošenje vremena;
- 2) Niži troškovi platnog prometa korišćenjem e bankinga, plaćanje režijskih troškova itd;
- 3) Bolje sagledavanje ponude- iz svog ličnog, poslovnog ili privatnog ambijenta klijenti na najbolji način analiziraju ponude banke, jer bez žurbe i bojazni da eventualno nedovoljno razumeju bankarske pojmove, imaju veći stepen razumevanja;
- 4) Efektnija komunikacija- klijenti uvek mogu pitati za novine i nejasnoće, a banke permanentno promovisati novine, ponude, sto je benefit za obe strane;
- 5) Osećaj uvažavanja klijenta- klijenti imaju utisak da su aktivni učesnici procesa, daje im se više na značaju jer nisu „usamljeni“ i „osamljeni“ u poslovnicama banka okruženi službenicima banke.

Prema Marković (2003) vizuelna sredstva komunikacije ne koriste se u svrhu zamene žive reči, već da bi se vizuelizacijom postigao efekat memorisanja i rezimiranja sadržaja [6].

Customer relationship management (CRM), kao koncept dobija sve više na značaju, upravo zbog činjenice da se bavi odnosom, u ovom slučaju poslovna banka-klijent, analizirajući potrebe klijenta i faktore koji utiču na stavove klijenta kao potrošača. Kreditni aranžmani se terminološki definišu kao kreditni proizvodi, a klijenti su u osnovi potrošači, i kao takvi uspostavljaju komunikaciju sa prodavcima tih proizvoda tj. poslovnim bankama. Prema Klasensu (2007), postizanje uspeha u CRM-u teže je nego što bi se očekivalo, jer to nije samo pitanje marketinga i IT-a [7].

S obzirom na do sada navedeno, može se izvesti zaključak da je moguće procese reizdavanja retail kreditnih procesa znatno pojednostaviti, upravo korišćenjem internet kanala komunikacije, ali da se navedeni rizici ne povećaju a aktuelna regulativa Narodne banke Srbije ne prekrši.

Stupanjem na snagu Zakona o zaštiti korisnika finansijskih usluga 05.12.2011. godine, poslovne banke su u obavezi da ponude svojih proizvoda i usluga, iskazuju na transparentan, jasan, razumljiv i formalizovan način [8]. Klijenti ne smeju biti dovedeni u nedoumicu ni u jednom elementu određenog bankarskog proizvoda za koji apliciraju. Ovo se odnosi na bilo koji način komunikacije banka-klijent, te kada se govori o internet kanalu komunikacije, poslovne banke moraju (bez obzira na prednosti koje ovaj kanal komunikacije pruža) klijente upoznati sa svojom ponudom na zakonski propisan način, u obimu i sadržaju koji je definisan ovim zakonom.

Da bi se internet kanal komunikacije popularizovao u upotrebi u retail kreditnom segmentu bankarstva ali i u drugim segmentima bankarstva, neohodno je da pored povećanja informatičke pismenosti što veće populacije klijenata, da i institucije koje su deo sistema vezane za bankarske poslove i procese, budu što pristupačnije za

korišćenje (Kn Web Katastra, portal Nacionalne korporacije za osiguranje stambenih kredita, baza Agencije za privredne registre itd).

Uparedna analiza konvencionalnog kreditnog procesa i procesa korišćenjem internet kanala komunikacije

Da bi se sagledale mogućnosti primene internet kanala komunikacije u kreditnim procedurama retail proizvoda, u naredne dve tabele date su indentične faze kreditnih procesa, i to tako što se u prvoj tabeli navode aktivnosti kod konvencionalnog (klasičnog) kreditnog procesa, a u drugoj tabeli aktivnosti klijenta i loan officera kod kreditnog procesa gde se aktivno koristi internet kanal komunikacije.

Cilj upoređivanja ova dva u osnovi ista kreditna procesa (jer obuhvataju iste faze), je da se dokažu prednosti koje proces koji u sebi sadrži internet tehnologije kao oblike komunikacije, ima u odnosu na konvencionalni kreditni proces.

TABELA 1 FAZE KONVENCIONALNOG KREDITNOG PROCESA U RETAIL SEGMENTU:

<i>Faze kreditnog procesa</i>	<i>Aktivnosti koje klijent i loan officer obavljaju</i>
1. faza - informisanje klijenta o aktuelnim uslovima retail proizvoda	obavlja se u filijali banke, loan officer štampa i uručuje ponudu banke klijentu
2. faza - prikupljanje i dostavljanje neophodne dokumentacije za odobrenje	Klijent ponovo dolazi u filijalu banke i prilaže predhodno prikupljenu dokumentaciju
3. faza - izrada aplikacije za odobrenje, skeniranje dokumentacije, odlučivanje.	Klijent iščekuje odgovor o odobrenju kreditnog zahteva, što može potrajati
4. faza - potpisivanje ugovorne dokumentacije i uspostavljanje kolaterala	Klijent ponovo dolazi u prostorije banke, potpisuje ugovore, menice..
5. faza - realizacija kreditnog proizvoda (aktivacija overdrafta, izrada kreditne kartice itd.)	Overdraft se po potpisivanju ugovorne dokumentacije aktivira isti dan ili sutradan, dok izrada nove kreditne kartice traje nekoliko dana
6. faza - praćenje urednosti otplate kreditnog proizvoda	Permanentna komunikacija sa klijentom, ažuriranje kreditnog dosijea, za šta je neophodno da klijent povremeno i po pozivu banke ponovo sakupi i dostavi banci ažurnu dokumentaciju
7. faza - otplata kredita, pokriće limita po kreditnoj kartici, prevremena likvidacija ili refinansiranje	U slučaju prevremene likvidacije, klijent podnosi banci zahtev, ne i u slučaju redovnog povraćaja.





TABELA 2 FAZE KREDITNOG PROCESA U RETAIL SEGMENTU KORIŠĆENJEM INTERNET KANALA KOMUNIKACIJE:

<b>Faze kreditnog procesa</b>	<b>Aktivnosti koje klijent i loan officer obavljaju</b>
1. faza - informisanje klijenta o trenutnim uslovima retail proizvoda	Obavlja se isključivo korišćenjem internet kanala komunikacije, bez potrebe dolaska klijenta u banku
2. faza - prikupljanje i dostavljanje neophodne dokumentacije za odobrenje	Klijent dostavlja u elektronskoj formi traženu dokumentaciju, putem e maila (ranije definisanog kanala komunikacije), bez obaveze dolaska u banku
3. faza - izrada aplikacije za odobrenje, skeniranje dokumentacije, odlučivanje.	Banka na bazi dostavljene dokumentacije obavlja analize, provere, odobrava ili odbija zahtev i informiše klijenta.
4. faza - potpisivanje ugovorne dokumentacije i uspostavljanje kolaterala	Klijent prvi put dolazi u poslovnu banku, dostavlja originalnu dokumentaciju, potpisuje ugovore, prilaže obezbeđenje, i kredit se može realizovati. Loan officer kompletira kreditni dosije.
5. faza - realizacija kreditnog proizvoda (aktivacija overdrafta, izrada kreditne kartice itd.)	Nije neophodan dolazak klijenta u poslovnici banke. Kreditna kartica se može dostaviti poštom a aktivacija preko call centra banke.
6. faza - praćenje urednosti otplate kreditnog proizvoda	Nije neophodan dolazak klijenta u poslovnici banke, svu dokumentaciju za ažuriranje klijent šalje elektronskim putem.
7. faza - otplata kredita, pokriće limita po kreditnoj kartici, prevremena likvidacija kredita ili refinansiranje	Nije neophodan dolazak klijenta u poslovnici banke. Zahtev za likvidaciju kredita klijent upućuje elektronskim putem.

Iz predhodnih tabela uočava se da je konvencionalni kreditni proces reizdavanja retail kreditnih proizvoda i za klijenta, a i za samog loan officer, složeniji postupak u odnosu na kreditni proces koji aktivno koristi internet tehnologije. U prvom procesu, klijenti su u obavezi da se pojave u poslovnici banke tri do četiri puta najmanje, dok u procesu opisanom u drugoj tabeli, klijenti su u obavezi da se fizički pojave u poslovnici banke samo jednom, dok se protok dokumentacije obavlja elektronski.

Klasičan kreditni proces podrazumeva da klijenti više puta posećuju banku, i prilikom svakog dolaska (u vezi sa istim proizvodom). Pojavljivanje klijenta više puta u banci neće umanjiti kreditni rizik, ako je on inicijalno i na ispravan način ustanovljen, već će proces nepotrebno postati složeniji. To će svakako implirati izvesno nezadovoljstvo kod većine klijenata, te će takvi klijenti u daljoj poslovnoj saradnji sa bankom zauzimati rezervisan stav za ponude

i procese banke, a i njihova lojalnost u perspektivi može biti dovedena u pitanje.

Prednosti kreditnog procesa koji se oslanja na internet resurse za klijente su osim velike uštede vremena, svakako i povećanje zadovoljstva uslugom banke, što otvara mogućnost produbljivanju saradnje klijenata sa konkretnom bankom (mogućnost apliciranja za nove proizvode iz ponude banke), ali i povećanju pozitivne reputacije banke. Efikasniji procesi stvaraju otvoreniji odnos na relaciji banka-klijent a to dalje implicira povećanje poverenja, koji je osnov uspešnosti bankarskog posla.

## **PERSPEKTIVE RAZVOJA INTERNET MARKETINGA U RETAIL BANKARSTVU - ZAKLJUČNA RAZMATRANJA**

Prednosti za poslovne banke upotrebom internet resursa, u slučaju reizdavanja retail kreditnih proizvoda su višestruke. Kako prosečan loan officer utroši blizu polovine redovnog radnog vremena na servisiranje postojećih klijenata portfolija za koji je odgovoran (a većinu tih aktivnosti upravo predstavljaju reizdavanje kartica, obnavljanje dozvoljenog prekoračenja po tekućem računu itd.) svako skraćanje utroška ovog vremena, zaposlenog u banci oslobađa za druge aktivnosti, kao na primer akvizicija novih klijenata, suzbijanje kašnjenja u otplati kredita postojećih klijenata i sve ostalo što može pozitivno uticati na kvalitet portfolija i poslovni uspeh banke.

Poslovne banke aktivnom primenom internet kanala komunikacije kroz kreditne procese u retail segmentu, ostvaruju značajne uštede, povećavaju zadovoljstvo svojih klijenata, ali i privlače nove klijente, jer jednostavnost i efikasnost je jedan od osnovnih postulata u poslovnom odnosu. Mnoge banke razvile su sistem prodaje potrošačkih kredita bez odlaska klijenata u banku i uložile značajna finansijska sredstva u popularizaciju ovih kredita. Reč je o kreditima koji se odobravaju na licu mesta, u trgovinskim radnjama (najčešće za kupovinu bele tehnike, nameštaja itd.), gde klijenti praktično bez odlaska u banku na bazi minimuma dokumentacije, uz pomoć prodavca, apliciraju i povlače potrošačke kredite. Ovi krediti se ubrajaju u retail kreditne proizvode, kao i kreditni aranžmani analizirani u ovom radu, ali uz značajnu razliku, a to je da se potrošački krediti, koji se skraćenom procedurom, korišćenjem određenog oblika internet kanala komunikacije realizuju bez ijednog odlaska klijenta u banku, mogu smatrati rizičnijim, jer banka poverilac praktično nema nikakav kontakt sa klijentom. Rizik ovakvih potrošačkih kredita, banke anuliraju nešto većim kamatnim stopama, a pošto nije reč o većim iznosima izloženosti, oni su prihvatljivi za većinu potencijalnih klijenata.

Svakako, ovakav i slični načini procesno efikasnog odobrenja kreditnih aranžmana, bez odlaska klijenta u banku, veoma su zastupljeni u razvijenim ekonomijama i bankarskim tržištima. U upotrebi su različite internet tehnologije, koje sa svim svojim varijetetima omogućavaju da klijenti za svega nekoliko minuta realizuju kreditne aranžmane, za koje je u klasičnim procedurama potrebno i do nekoliko dana.





Bez obzira na sve prednosti i mogućnosti, evidentno je da upotreba internet resursa nosi određene operativne rizike, kako po poslovne banke, tako i po same klijente [9]. Nisu retki slučajevi da se zbog neadekvatnih sistema zaštite i nedovoljnog shvatanja potencijalnih pretnji, ova- kvi sistemi internet komunikacije zloupotrebe, što može prouzrokovati ozbiljne štete kako po klijente, tako i po same poslovne banke.

Poslovne banke zbog motiva da u što kraćem roku akviziraju što veći broj klijenata, da procedure odobrenja kreditnih proizvoda učine što efikasnijim, u drugi plan stavljaju ili donekle zapostavljaju rizike i pretnje koje ova- kvi sistemi nose. Rešenje za to, poslovne banke koje po- sluju u Republici Srbiji pronalaze u povećanju kamatnih stopa na retail kreditne proizvode, te su prosečne kamatne stope na ove kreditne proizvode veće u odnosu na zemlje u okruženju a naročito u odnosu na razvijena bankarska tržišta.

Internet marketing u retail bankarstvu svakako ima perspektivu, s tim što se internet inovacije, njihova im- plementacija u bankarske procedure, prilagođenost širem krugu klijenata, sistemi zaštite, moraju regulisati i kroz sistemski rešenja, donošenjem relevantnih propisa koji bi direktno regulisali ovu oblast, pa i formiranjem zasebnih institucija ili državnih organa, koji bi nadzirali funkcionisanje takvog sistema promocije i distribucije bankarskih proizvoda putem internet kanala komunikacije. U tren- nutnim okolnostima, masovnija upotreba internet kanala

komunikacije kao deo kreditnih procedura, u skladu sa aktuelnom regulativom i politikom rizika poslovnih bana- ka, moguća je za sada kod retail kreditnih proizvoda koji se reizdaju, što je sve više vidljivo u domaćoj bankarskoj praksi.

## LITERATURA

- [1] C.N. Rouse, *Applied Lending Techniques*, Lessons Profes- sional Publishing 2005. pp 11-13
- [2] Ernst & Young, *The customers takes control*, Global Con- sumer Banking Survey 2012. godine
- [3] Turner C., *Perosnal Lending and Mortgages*, IFS School of finance 2006. pp 111-112
- [4] Izveštaj Narodne banke Srbije Bankarski sektor u Srbiji za III kvartal 2013.godine
- [5] Odluka o klasifikaciji bilansne aktive i vanbilansnih stavki banke, Sl. Glasnik RS 94/11, 57/12 i 123/12,
- [6] Marković M., *Poslovna komunikacija*, CLIO 2003. pp 101-168
- [7] Klasens R., *Marketing u finansijskim uslugama*, Udruženje banaka Srbije, 2007. pp 114-134
- [8] Zakon o zaštiti korisnika finansijskih usluga Sl.Glasnik RS br.36/2011
- [9] Odluka o upravljanju rizicima. Sl. Glasnik RS 45/11, 94/11, 119/12 i 123/12,

## INTERNET MARKETING IN RETAIL BANKING

### Abstract:

The development of Internet technology has contributed to the Internet becomes more and more present channel of communication between clients and banks. Thanks to the benefits of communication channels, customers of commercial banks provide efficient and timely information, send and receive necessary documents in electronic form, the electronic verification confirm their account, perform electronic payment transactions and so on. Internet marketing in retail banking should not be seen only as a promotional activity of commercial banks (part of the marketing mix), which is most often the case in practice, but should be considered and the possibility of improving the credit approval process retail credit products just by using the Internet as a communication channel. The aim of this paper is to demonstrate the advantage of internet communication channel when approving - renewal of their retail credit products, which are usually a smaller amount of exposure to banks, but also the most abundant (credit and debit cards, overdraft on current account, etc.), compared to classic approval process (going to the bank client, the request, approval and implementation). Using internet communication channels generate significant savings, as specified process easier and shorter, but the risk of lending banks do not increase, because it's existing customers and the credit history in the same bank. Documents submitted to the bank can be electronically certified, what are the necessary systemic solutions (electronic signatures for approval of Credit Bureau report, accounting sheets, receipts and credit request). It is necessary to take all measures that this communica- tion channel is secure and protected from possible abuse. System savings that commercial banks achieved by implementing internet communication channels in the official retail credit procedures and processes can be used to improve this and similar systems, their ac- cessibility to a wider range of customers, and the protection and security of data. The level of clients satisfaction by commercial banks will be increased the loyalty of customers and the possibility of improving cooperation also. Because of this, internet marketing in retail banking has multiple roles, and the importance and perspective, too.

### Key words:

internet communication channel, retail credit products, credit process, customer satisfaction.



## UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA I SAVREMENA TEHNOLOGIJA

**Marina Radić Branisavljević**

Singidunum Univerzitet, Beograd

### Abstract:

Upravljanje ljudskim resursima jedan je od najbitnijih sektora svake kompanije jer upravo od menadžera ljudskih resursa zavisi da li će kompanija ostvariti postavljene strateške ciljeve i biti konkurentna na tržištu ili ne. Aktivnosti koje HR sektor obavlja su mnogobrojne a u njih spadaju, između ostalih, planiranje potreba za ljudskim resursima, selekcija, regrutovanje, usmeravanje, obuka, usavršavanje zaposlenih itd. Razvojem novih tehnologija, došlo je neminovno i do promena u načinu upravljanja ljudskim resursima. Savremena tehnologija ima sve veću ulogu u menadžmentu ljudskih resursa tako što unapređuje njegovu funkcionalnost. Internet, pre svega, unosi velike i bitne promene na polje HR-a koje su olakšale i unapredile sve procese kojima se bavi menadžment ljudskih resursa. U ovom radu ćemo prikazati koje su to savremene tehnologije koje se danas primenjuju u svetu u ovoj oblasti i koje bi trebalo prihvatiti i uvesti i u aktivnosti HR sektora naših kompanija.

### Key words:

HR,  
savremeni trendovi,  
internet,  
tehnologija,  
ljudski resursi.

### UVOD

Razvojem novih tehnologija, širenjem tržišta, stvaranjem internacionalnih kompanija došlo je neminovno i do promena u načinu upravljanja ljudskim resursima.

Klasični menadžment zanemarivao je značaj ljudskog kapitala i njegovu ulogu u kompaniji a stari menadžeri su ignorisali i vrlo često potcenjivali ljudske resurse i njihovu važnost. Vladali su strogi hijerarhijski odnosi krute strukture, gde je komunikacija bila jednosmerna tj. zaposleni je naprosto izvršavao naređenja i sprovodio zamisli svog nadređenog.

Danas je jasno da su ljudi kao radna i intelektualna snaga najznačajniji resurs svake kompanije i zato ih savremeni menadžment stavlja u prvi plan. Menadžment ljudskih resursa okrenut je ljudima a njegova karakteristika je briga za zaposlene i nastojanje da se maksimalno iskoriste njihovi potencijali. Odnos nadređenog i podređenog u današnje vreme ustupa mesto odnosu saradnje i dvosmerne komunikacije koja omogućava razvoj kreativnog rešavanja problema. Zaposleni sada ima više prostora za lični razvoj, sticanje novih veština i unapređivanje starih što svakako utiče i na razvoj njegove karijere. Takav zaposleni od ne-

procenljive je važnosti za poslodavca, i kompaniju generalno, jer je motivisaniji da radi na ostvarivanju strateških ciljeva.

Kompanije sve više postaju svesne činjenice da su ljudi njihov najveći kapital koji im donosi konkurentsku prednost i ponašaju se u skladu sa tim. Zato se i postavlja pitanje kako da se regrutuju, obuče i zadrže najsposobniji ljudi koji će doprineti ispunjavanju zacrtanih strateških ciljeva.

Predmet ovog rada je sagledavanje savremenih trendova i tehnologije upravljanja ljudskim resursima koje bi trebalo prihvatiti i uvesti i u naše kompanije da bi se bolje kotirale na domaćem i svetskom tržištu i imale veću produktivnost.

Cilj rada je da upozna javnost sa najnovijim trendovima koji postoje u svetu. Videćemo njihove prednosti i mane i ukazati koliko je bitno primeniti ih i na našem podneblju.

Koristićemo analizu i deskriptivnu metodu da bismo pronašli odgovor na pitanje kojim bi to putem domaće kompanije trebalo da krenu po pitanju upravljanja ljudskim resursima ako žele da steknu željenu prednost na tržištu.



## UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA POJAM I ZNAČAJ

Pojam HRM-a (*human resource management*) nije lako definisati. Sam pojam „ljudski resursi“ pojavio se najpre u Sjedinjenim Američkim Državama i Engleskoj sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog veka. Naravno, prvo se koristio isključivo u stručnoj literaturi da bi ubrzo prešao i u svakodnevnu komunikaciju. U Srbiji, ovaj pojam počinje da se koristi sredinom devedesetih godina prošlog veka.

Kako ljudske resurse predstavlja svaki zaposleni jedne kompanije kao svesno i misaono biće koje poseduje svoj identitet i ima emocije postaje jasno da upravljanje ljudskim resursima nije ni malo lako.

Jedno od shvatanja menadžmenta ljudskih resursa se najčešće uzima za definiciju: „Menadžment ljudskih resursa (*human resource management* – HRM) odnosi se na prakse i politike koje su potrebne da bi se izvršili menadžerski zadaci u vezi s personalnim pitanjima a naročito sa zapošljavanjem, obukom, procenom i nagrađivanjem zaposlenih u kompaniji i obezbeđivanja bezbednog, etički prihvatljivog i pravednog okruženja za njih“. [1]

To je veoma kompleksan proces koji između ostalih podrazumeva sledeće prakse:

- ♦ analizu posla
- ♦ planiranje radnih mesta
- ♦ regrutovanje kandidata
- ♦ selekciju kandidata i odabir
- ♦ socijalizaciju odabranih kandidata
- ♦ obuku novih radnika
- ♦ procenu učinka i određivanje plata
- ♦ usavršavanje zaposlenih, itd. [1]

Menadžment ljudskih resursa je od izuzetne važnosti jer poslednje što menadžer želi je da izabere pogrešnog kandidata za posao čime će ugroziti učinak određenog odeljenja ako ne i cele firme, pošto je ostvarivanje rezultata poenta menadžerskog posla kao i sticanje konkurentne prednosti, a to je moguće ostvariti samo uz pomoć kvalitetnih kadrova.

Uporedo sa razvojem savremenog poslovanja menja se i odnos prema načinu regrutovanja i izboru kandidata za određeno radno mesto, kao i odnos prema upravljanju ljudskim resursima generalno.

Kadrovsko odeljenje je, devedesetih godina prošlog veka, preuzelo na sebe poslove zapošljavanja i otpuštanja, isplate ličnih dohodaka a zatim sa primenom tehnologije u testiranju i intervjuisanju to kadrovsko odeljenje je počelo da se bavi i odabirom i obukom zaposlenih i njihovim nagrađivanjem i unapređivanjem.

U današnje vreme, sa opšte prisutnom globalizacijom i izuzetno jakom konkurencijom, kompanije shvataju da ako žele da budu konkurentne i poboljšaju performanse, kao i da ostvare svoje strateške ciljeve, nisu im bitne mašine već obučeni radnici sa velikom posvećenošću samoj kompaniji. Upravo zbog toga danas su uspešne one

kompanije koje primenjuju prakse HRM-a tj. pomažu zaposlenima da poboljšaju produktivnost npr. dodatnom obukom ili radionicama za razvoj karijere.

Trend koji utiče na to da kompanije sve veću pažnju posvećuju konkurentnosti i performansama je, već pomenuta, globalizacija, koja predstavlja tendenciju firmi da se šire na inostrana tržišta. Sa razvojem globalizacije razvija se i jača konkurencija pa su kompanije stalno pred novim izazovima da smanje troškove a povećaju produktivnost. Na te izazove prvenstveno treba da odgovori menadžment ljudskih resursa.

Pored globalizacije veoma je bitan i tehnološki napredak tj. menadžment ljudskih resursa mora da pronade način da brzo primenjuje nove tehnologije da bi poboljšao sopstveni rad i efikasnost.

Ta tehnologija menja i samu prirodu posla i sve više pažnje mora da se posvećuje ljudima tj. ljudskom kapitalu koji predstavlja znanje, veštine i stručnost ljudi koji rade u nekoj kompaniji.

Konkurentna prednost stiće se upravo uz kvalitetnu radnu snagu koja je sposobna da odgovori brzo na potrebe tržišta i promene koje se dešavaju. Zbog toga od izuzetnog značaja postaje uloga menadžmenta ljudskih resursa a od menadžera se očekuje da pomognu u pripremi i sprovođenju strateških planova firme.

Kada odeljenje za ljudske resurse dobro funkcioniše dolazi do povećanja učinka zaposlenih i poboljšavanja njihovih performansi. Na taj način nastaju kompanije visokih performansi koje imaju veći broj kvalifikovanih kandidata za posao, efektivnije biraju kandidate i imaju veći broj zaposlenih na osnovu validnih testova za selekciju.

## UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA I TEHNOLOGIJA

Savremena tehnologija igra veliku ulogu u menadžmentu ljudskih resursa. Olakšava i unapređuje njegovu funkcionalnost i omogućava da se neke HR aktivnosti prepuste uslužnim agencijama koje su specijalizovane za određenu oblast tako što im se omogućava trenutni pristup, putem Interneta, bazi podataka ljudskih resursa poslodavca. Tabela 1 predstavlja 11 hr tehnoloških trendova koji menjaju način poslovanja ljudskih resursa. [1]

Pored toga savremena tehnologija olakšava, osavremenjuje, ubrzava i poboljšava rad odeljenja za ljudske resurse svake kompanije u praktično svim praksama koje HRM obavlja čime ćemo se baviti u narednom poglavlju.

## HR PRAKSE I SAVREMENA TEHNOLOGIJA

Upotreba savremene tehnologije u procesima kojima se bavi HRM postala je od velikog značaja i koristi za sve kompanije koje pravilnim, efektivnim i efikasnim načinom sprovođenja tih praksi žele da pronađu najbolje kandidate za svako radno mesto i na taj način poboljšaju učinak različitih sektora pojedinačno i kompanije u celini. U nastavku ćemo se baviti tim praksama i načinima na koji ih je savremena tehnologija unapredila.



Tehnologija	Kako tehnologiju koriste ljudski resursi
Firme koje klijentima pružaju usluge kompjuterskih aplikacija (application Service Providers – ASP) i „outsourcing“ u oblasti tehnologije	ASP obezbeđuje softverske aplikacije za obradu prijave za zaposlenje, na primer. ASP pruža usluge poslodavcu preko sopstvenih, udaljenih kompjutera.
Web portali	Poslodavci koriste veb-portale da bi, na primer, omogućili zaposlenima da se prijave i upravljaju sopstvenim paketima beneficija, kao i da ažuriraju lične podatke.
Personalni računari i „high speed“ pristup	Omogućavaju zaposlenima da na lakši način iskoriste HR usluge koje im njihov poslodavac pruža putem Interneta.
„Streaming desktop video“	Koristi se, na primer, da olakša učenje ili obuku na daljinu ili da brzo i jeftino pruži korporativne informacije zaposlenima.
Mobilni veb i bežični pristup Internetu	Koristi se da olakša zaposlenima da pristupe HR aktivnostima kompanije koje su bazirane na Internetu.
E-nabavka	Koristi se za efikasnije poručivanje radnih materijala preko Interneta.
Softver za praćenje mrežnih aktivnosti	Pomoću njega se prati koliko zaposleni koriste Internet i e-poštu ili nadgleda njihov učinak.
„Bluetooth“	Posebna bežična tehnologija koristi se za sinhronizaciju različitih elektronskih aparata, kao što su mobilni telefoni i personalni računari, čime se zaposlenima omogućava da lakše iskoriste onlajn HR usluge.
Elektronski potpisi	Zakonski validni e-potpisi koje poslodavac može da iskoristi da bi efikasnije došao do potpisa potrebnih za prijave i vođenje evidencije.
Podnošenje i plaćanje elektronskih računa	Koristi se, na primer, da bi se izbacili iz upotrebe papirni čekovi i da bi se olakšale isplate zaposlenima i dobavljačima.
Skladišta podataka i kompjuterizovani analitički programi	Pomažu menadžerima za ljudske resurse da nadgledaju svoje HR sisteme. Na primer, omogućavaju da se lakše pristupi podacima, kao što su trošak po zaposlenju, kao i da se uporede veštine postojećih radnika s predviđenim strateškim potrebama firme.

Tabela 1. 11 HR tehnoloških trendova [1]

## Analiza posla i planiranje ljudskih resursa

Poenta analize posla, koju sprovodi stručnjak za ljudske resurse, je da utvrdi koje su to dužnosti koje se obavljaju na nekom radnom mestu i koje osobine treba da poseduje osoba da bi taj posao uspešno obavljala. Na osnovu te analize prave se opis radnog mesta i specifikacija posla. Tehnike za sakupljanje podataka koji su neophodni za analizu posla su brojne a najkorišćenije su: razgovori, upitnici, posmatranje i vođenje dnevnika. Uz pomoć podataka sakupljenih nekom od ovih tehnika ili njihovom kombinacijom sastavlja se opis posla koji se odnosi na to šta i kako zaposleni radi i pod kojim uslovima se taj posao obavlja. Na osnovu tih podataka piše se opis radnog mesta u kom se navode znanje, sposobnosti i veštine koje zaposleni treba da poseduje da bi uspešno obavljao posao.

Kako mnoge firme nemaju poseban sektor za ljudske resurse i nisu u mogućnosti da sami sprovedu gore navedenu analizu a zatim sastave i opis posla savremena tehnologija se našla od velike pomoći jer se na Internetu

mogu naći stranice kao što je npr. [www.jobdescription.com](http://www.jobdescription.com) na kojoj je moguće vrlo lako pronaći određeni posao po nazivu a zatim i detaljan opis tog radnog mesta koji je potom moguće prilagoditi konkretnom radnom mestu u kompaniji prema ličnim potrebama.

## Planiranje i predviđanje radne snage

Planiranje radne snage podrazumeva izradu planova za popunjavanje slobodnih radnih mesta u kompaniji koja će se tek otvoriti i kao što se može zaključiti zasniva se na predviđanju slobodnih radnih mesta. Planiranje radne snage bi trebalo da predstavlja deo strateškog planiranja svake kompanije.

Mnoge kompanije, zahvaljujući tehnologiji, stvaraju kompjuterske informacione sisteme u kojima sakupljaju podatke o svojim zaposlenima kao što je njihov popis kvalifikacija, podaci o učinku, obrazovanju i njihovim mogućnostima usavršavanja. Na osnovu tih podataka menadžer je u mogućnosti da unosom opisa radnog mesta u





komputer pretraži postojeću bazu podataka i dobije listu kandidata koji odgovaraju tom radnom mestu. Ako nema dovoljno kvalifikovanih internih kandidata za popunjavanje radnih mesta mora se predvideti ponuda eksternih kandidata.

## Regrutovanje

S obzirom da sve veći broj najrazvijenijih država ima problem sa „starenjem“ nacije proces regrutovanja kandidata sa godinama postaje sve veći izazov za kompaniju.

Prvi korak u regrutovanju je oglašavanje radnog mesta. Da bi regrutovanje bio uspešno veoma je bitan izbor medija koji zavisi od samog radnog mesta za koje se kandidat i traži. Mogućnosti su brojne od lokalnih novina, nacionalnih dnevnih novina, preko Interneta do specijalizovanih domaćih i internacionalnih časopisa.

U savremenom svetu poslovanja veliki deo kompanija koristi Internet kao izvor za regrutovanje kandidata. Ova vrsta regrutovanja ima brojne prednosti. Predstavlja veliku uštedu, jer nema potrebe davati velike sume novca na objavljivanje oglasa pošto je oglašavanje na veb-sajtu firme besplatno a i nema vremensko ograničenje kao oglas u novinama ili na televiziji. Na ovaj način moguće je regrutovati ogroman broj kandidata, što predstavlja i eventualnu manu ovog izvora regrutovanja. Pošto je lako odgovoriti na ovakve oglase povećava se broj nekvalifikovanih kandidata koji se javljaju, ali to je moguće rešiti uvođenjem posebnog softvera za automatsku obradu biografija.

Vrlo često kompanije na svojim Internet stranicama imaju direktne linkove za zapošljavanje tj. imaju stalno otvorene konkurse ili nude mogućnost popunjavanja formulara potencijalnih kandidata koji zatim ulaze u bazu podataka odakle se po potrebi regrutuju kandidati za određeno radno mesto.

Neke kompanije daju specijalizovanim sajtovima za regrutovanje kandidata da objave slobodna radna mesta u njihovim kompanijama i da sakupe onlajn prijave.

Drugi način korišćenja Interneta za potrebe regrutovanja je i pretraživanje virtualnih zajednica kao što su Myspace ili Facebook, međutim zbog njihove veličine i raznolikog sadržaja nalaženje kandidata dosta je otežano. Za svrhu regrutovanja bolje je posetiti posebne virtualne zajednice poput LinkedIn.com koji je jedan od boljih primera kako se društvena mreža koristi u poslovne svrhe. Ovaj sajt ima za cilj da poveže stručnjake iz raznih oblasti. On služi kao online mesto za okupljanje stručnjaka različitih profila. Sajtovi poput ovog olakšavaju regrutovanje ali i mogu biti od pomoći u ličnom profesionalnom razvoju i unapređivanju znanja jer brojni stručnjaci dele svoja iskustva sa drugima kojima tuđe iskustvo može biti dragoceno.

Kompanije koje se šire na inostrana tržišta su prinuđene da koriste inostrane izvore za regrutovanje kandidata, i njima tehnologija olakšava regrutovanje. Internet, fax, video razgovori mogu da omoguće poslodavcu da postavi oglas a zatim i da obavi barem prvi krug razgovora sa kandidatima u inostranstvu.

## Selekcija

Selekcija najboljeg kandidata za određeno radno mesto od ključnog je značaja za dobrobit kompanije. Ona podrazumeva da će odabrana osoba „najbolje odgovarati slobodnom radnom mestu.“ [3]

Selekcija se vrši pomoću formulara, testova, intervjua, provere biografije i preporuka kao i medicinskog pregleda.

Klasične testove na papiru sve više potiskuju kompjuterizovani testovi. Testiranje se može vršiti i onlajn putem Interneta. Sajt za zapošljavanje „Posao na dlanu“ npr. omogućava poslodavcima da testiraju kandidate online u tri oblasti: prodaje, marketinga i finansija i na taj način im štedi i vreme i novac jer već na početku mogu odbaciti kandidate koji ne odgovaraju zahtevima radnog mesta koje se popunjava. [4] Istraživanja su pokazala da onlajn testiranje i tradicionalno daju slične rezultate ali samo pod uslovom da se kandidati nadgledaju što kod Internet testiranja predstavlja problem. Još jedan problem predstavlja činjenica da ako su testovi vremenski ograničeni kandidatima koji se testiraju onlajn će možda biti potrebno više vremena zbog npr. mogućih problema sa preuzimanjem podataka.

## Usmeravanje

Menadžer ljudskih resursa ima zadatak da usmeri i obuči izabranog kandidata da obavlja svoj novi posao.

Pod usmeravanjem se podrazumeva da se novozaposlenom pruže svi osnovni podaci koji su mu neophodni da bi mogao uspešno da obavlja posao, kao npr. pravila kompanije. To se obično radi ili putem neformalnog, kratkog uvođenja u posao, ili davanjem štampanog priručnika a može da bude i formalnog tipa u vidu treninga koji može da traje od par sati do par dana. Tehnologija danas olakšava ovo usmeravanje, npr. moguće je pripremiti diskove sa svim potrebnim informacijama, napraviti veb-sajt koji služi za usmeravanje, ili dati novozaposlenom PDA uređaj (*personal digital assistant*) u kojem će biti pohranjeni svi podaci od značaja i koje zaposleni može da čita i koristi na svom radnom mestu.

## Obuka i usavršavanje zaposlenih

Nakon usmeravanja sledi obuka, koju može da prođe i osoba koja već radi a ne samo novi član kolektiva. Obuka služi da bi zaposleni naučili veštine koje su potrebne da bi se obavljao posao. Ranije je obuka bila usko primenjivana i podrazumevala je učenje tehničkih veština. Danas je ona dodatni vid obrazovanja.

Tehnologija koja se neprestano razvija mnogo je olakšala i učinila raznovrsnijom i pristupačnijom obuku zaposlenih. Neke od savremenih vidova obuke su:

- ♦ učenje na daljinu pomoću videokonferencije – ovaj vid komunikacije omogućava ljudima da uživo razgovaraju sa više grupa iz različitih gradova ili zemalja.



- ♦ obuka uz korišćenje kompjutera – zaposleni koriste kompjuterski sistem za unapređivanje veština. Korišćenje kompjutera podrazumeva i upotrebu kompjuterskih simulacija i multimedijalnih materijala. Ovaj vid obuke je vrlo realističan i veoma interaktivan.
- ♦ obuka pomoću Interneta i portala za učenje – ovi tipovi obuke doživljavaju procvat poslednjih godina. Veoma su praktični jer je moguće istovremeno obučavati veliki broj zaposlenih a da pri tom ni ne napuštaju svoja radna mesta. Umesto da idu na razne kurseve zaposleni jednostavno mogu da ih pohađaju onlajn. Mnoge firme koriste svoje interne mreže za obuku svojih zaposlenih, stvaraju tzv. portale za učenje gde zaposleni imaju pristup raznim kompjuterskim aplikacijama, onlajn kursevima i imaju na raspolaganju veliku količinu informacija kad god poželeva. Dakle, obuka se više ne vrši, kao nekad, periodično po časovima, već uvek i svugde po potrebi samih zaposlenih. [3]

Trend je da se kombinuju različite tehnike i metode učenja. Ovaj moderni tip obuke polako potiskuje ostale i slobodno možemo reći da je elektronsko učenje u procvatu.

### Evaluacija učinka zaposlenih

Pored standardnih metoda evaluacije učinka zaposlenih kao što je npr. metod naizmeničnog rangiranja u današnje vreme sve su prisutniji kompjuterizovani i Internet sistemi za procenu učinka. To su softverski programi koji omogućavaju menadžerima da tokom cele godine vode beleške o svojim zaposlenima i da ih zatim ocenjuju, nakon toga program pravi pismeni izveštaj koji objašnjava aspekte evaluacije.

### INFORMACIONI SISTEMI ZA UPRAVLJANJE LJUDSIM RESURSIMA

Brojni su informacioni sistemi koji se mogu naći na tržištu a čije uvođenje unapređuje i olakšava procese upravljanja ljudskim resursima.

Adekvatna implementacija ERP sistema (*Enterprise Resource Planning*) u kompaniji omogućava efikasno i efektivno vođenje posla na brojnim poljima. ERP zapravo predstavlja spoj upravljanja celokupnim poslovanjem kompanije i moderne tehnologije koja to upravljanje olakšava. [6] Oni daju mogućnost pravovremenog reagovanja na konstantne promene u svetu modernog poslovanja što dalje ima za posledicu konkurentsku prednost.

Unutar svakog ERP sistema postoje posebni HR moduli koji podržavaju upravljanje ljudskim resursima u mnogim njegovim procesima kao što su informacije o zaposlenima, sakupljanje i arhiviranje podataka o njihovim veštinama koje poseduju, pozicije na kojima se nalaze, obradu zarada itd. [5] Jedan od najzastupljenijih ERP sistema na svetu svakako je SAP sistem, ali postoje i mnogi drugi. [2]

### ZAKLJUČAK

Kao što smo mogli da vidimo iz svega navedenog novo doba donelo je i nov pristup u shvatanju zaposlenih i njihovih potencijala.

Promena naziva menadžmenta kadrova u menadžment ljudskih resursa ne predstavlja samo promenu termina već promenu celokupne poslovne filozofije svake organizacije. Ljudi su postali najznačajniji resursi kompanije i njima se posvećuje značajna pažnja.

Tradicionalni izgled kompanije se promenio pod uticajem brojnih progressa. Savremeno poslovno okruženje doživelo je velike promene koje je sa sobom doneo razvoj novih tehnologija, sve jača i izraženija konkurencija, novi zahtevi klijenata kao i porast standarda i poboljšanje kvaliteta života. Sve to zajedno odrazilo se i na upravljanje ljudskim resursima.

Savremene kompanije danas su prinuđene da se oslanjaju na svoje zaposlene na njihova znanja, sposobnosti i veštine, i samo tako mogu da odgovore na nove izazove poput novonastale svetske ekonomske krize. Jedan od načina za njeno prevazilaženje je i uspešno upravljanje ljudskim resursima koje će obezbediti za svako radno mesto kvalitetne kadrove i samim tim maksimum rezultata.

Nakon svega izloženog moglo bi se zaključiti da je Srbija tek na početku dugog puta modernizacije. Naša prednost bi mogla da bude mlada radna snaga sa odličnim visokim obrazovanjem. Na tržištu rada se nalazi veliki broj mladih stručnjaka željnih dokazivanja i sticanja novih znanja. Trebalo bi omogućiti i povratak naših vrhunskih stručnjaka i naučnika iz inostranstva koji bi svakako mogli mnogo pomoći Srbiji na tom putu.

U radu smo prikazali neke od novih trendova u HRM-u. Njihova primena u svim procesima HRM-a sigurno doprinosi boljoj i kvalitetnijoj regrutaciji i selekciji kandidata a samim tim i uspešnijem poslovanju kompanije. Pitanje je samo koliko se navedene inovacije zaista i sprovode u domaćim kompanijama koje su još uvek pod teretom nepotizma i praksom zapošljavanja preko prijateljskih i porodičnih veza.

Ipak, sigurni smo da su domaći menadžeri dorasli izazovu i da ima odličnih primera kako se savremeni trendovi primenjuju i u našoj zemlji.

### LITERATURA

- [1] G. Dessler, „Osnovi menadžmenta ljudskih resursa“ (Data Status, Beograd 2007.)
- [2] <http://www.enterpriseappstoday.com/erp/survey-says-sap-most-widely-deployed-erp-application.html> [pregledano 01.02.2014.]
- [3] R. Lončarević, B. Mašić, J. Đorđević-Boljanović „Menadžment principi, koncepti i procesi“ (Univerzitet Singidunum, Beograd 2007.)
- [4] <https://www.posaonadlanu.com/> [pregledano 15.02.2014.]
- [5] A. Njeguš, „Poslovni informacioni sistemi“ (Univerzitet Singidunum, 2009.)



- [6] W. Spencer „ERP (Enterprise Resource Planning“ (članak, 2014.) dostupan na <http://www.tech-faq.com/erp.html> [pregledano 20.03.2014.]

## HUMAN RESOURCE MANAGEMENT AND MODERN TECNOLOGY

### Abstract:

Human resource management is one of the most important sectors of every company because from the manager of human resources depends on whether the company will achieve its strategic objectives and be competitive in the market or not. Activities that HR sector performs are numerous and include, among others, planning of human resources, selection, recruitment, orientation, training, job training, etc. With the development of new technologies, becomes inevitable a change in the management of human resources. Modern technology plays an increasing role in the management of human resources by improving its functionality. Internet, above all, introduce large and significant changes in the field of HR which facilitate and improve all processes that deal with the management of human resources. In this paper, we will show which modern technologies, that are now used around the world in this field, should be accepted and introduced in the activities of the HR department of our domestic companies.

### Key words:

HR,  
modern trends,  
internet,  
tecnology,  
human resources..



## E-LEARNING OF MATHEMATICS GUIDED BY PRINCIPLES OF TRANSACTIONAL ANALYSIS

Velimir Đ. Dedić<sup>1</sup>, Valentin Đ. Kuleto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Educons University in Sremska Kamenica

<sup>2</sup>Link Group Zemun

### Abstract:

This paper gives theoretical founding of an e-learning system that uses principles of transactional analysis (TA). TA is both theory of personality and a practical approach to managing numerous problems that are arising from inadequate communication patterns. We believe that the key problem of low mathematical performance found in Serbian learners is not in mathematics but in promoting and maintaining non-functional communication patterns. Internet and e-learning are seen as good arena in which a new battle for better math knowledge should be lead and won.

### Key words:

mathematics,  
e-learning,  
Transactional analysis,  
e-learning video.

## INTRODUCTION

Transactional Analysis (TA) is both one of many psychological schools of thought and a practical therapeutic approach, as well as theory of personality and human communication established by Eric Berne in 1950s. Many aspects of human activities have been analyzed in terms of TA and there is vast body of knowledge on the application thereof.

## PRINCIPLES OF TA

### Groundings of TA approach

TA makes it's way into endeavor of scientific research by declaring philosophical foundations that can be formulated as follows: i) everyone is OK; ii) everyone has ability to think and make decisions; iii) everyone decides about his own steps; iv) we can always revert decisions if found wrong. It is clear that TA philosophy comprises both individual responsibility and ability to change, what makes dynamic quality of TA approach, especially in educational realm of application.

The concept of "being OK" should be understood that no one should be discounted for what he or she is and should be accepted as a valuable human being.

### Transactions

Human interactions are modeled as series of transactions. Transaction, on the other hand, is a basic TA concept, for purpose of this paper we will define transaction

as one, atomic, elemental unit of communication. Basically, every communications interaction can be decomposed into sequences of the basic communication pattern, consisting of transactions, which is: A commences communication by sending a transaction (stimulus), B reacts by sending a transaction (reaction to stimulus), and A reacts on the previous, by another transaction (reaction to reaction). It is interesting to investigate conditions required to have any communication: TA finds that by a bare fact of being close enough to communicate makes communication not possible, but inevitable. It is only required that participants in any form of communication share common communication field, which can be formed by simply sharing the same space (a room, a waiting room, a dentist's office lobby), but also can be shaped as being on-line or being immersed into some form of virtual presence. Before we can begin sharing transactions, we need to define how are we going to communicate – note similarity with protocols in telecommunications – it is said that communications relationship is to be established.

### Ego-states

It is absolutely impossible to give meaningful input on any TA-related subjects without relating to the concept of ego-states. Ego-state, according to Bern, is state of mind and related behavioral patterns. Three ego-states are defined: Parent, Adult and Child. Adult is functional ego-state, because it reacts to reality as it is and makes decisions here and now – it makes an individual functional into society and fosters autonomous, active participation into daily and more complex activities. Parent is what





we have adopted from what we have heard and experienced from important others in our childhood. But, it is important to understand that Parent expresses itself as someone else's voice, not as our individual critical voice. Child is formed out of petrified misconceptions we have had as small children, for we have not being able to fully and accurately comprehend the words – neither we have had enough information nor our cognitive apparatus was completely developed. But, nevertheless, we are using all of our ego states and if balanced properly and used adequately, Parent, Adult and Child are powerful ways to interact effectively.

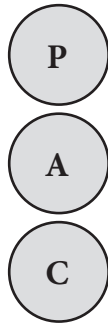


Fig. 1. Basic Ego-states diagram

Figure 1 depicts how ego-states (P-parent, A-Adult, C-Child) are presented by a standard ego-state diagram. Transactions would be schematized as arrows protruding from a corresponding ego-state that initiates communication (stimulus transaction) and ending into other party ego-state that receives a transaction.

Not all Parents are the same: discrimination between Nurturing Parent and Critical Parent is usually made, depending on functional role of the active Parent. This role may be comforting and nurturing, what is sometimes naturally needed, and behavior-shaping, what is usually perceived as criticizing. Both modes can be functional and positive, if used properly, ie functionally. We will usually reach for the Nurturing Parent when asking for unconditional recognition of ourselves as we are (everyone is OK), and Critical Parent will functionally implement useful modeling of behavior, what is always a very important part of the learning process.

### Ego-states and transactions

Transaction is always initiated by an ego-state and always responded by an ego state. This makes it possible to model different ineffective communication patterns and to understand ways to prevent further undesired course of interaction. Transactions are said to be simple if exactly two ego-states are involved into communicating (eg. Parent A sends a transaction to Parent B) or complex if more than two ego-states are involved. But, how more than two ego-states can be involved into one basic transactional pattern? Transaction can take place into one of two realms: social and psychological. If we say: "Well done!" to our daughter after she had presented results of Math test this could be said in at least two ways: if said sincerely with

smile and calm voice, this really means congratulations, but some other father might have habit to say "Well done" even if the result is not commendable, then his voice will be altered, sarcastic, and his daughter will learn that what daddy really meant was "You failed again", and that what he has said is irrelevant. "You failed again" is a psychological transaction and this is the one that is much more important than a social one. People respond and react to psychological transactions more sensitively and the character of communication is measured from the perspective of exchanged psychological transactions.

Communication will be smooth and can last practically endlessly as long as ego-states are flawlessly exchanging transactions. Figure 2 gives an example of exchanged non-smooth transactions. Left could say something like "I said that number 7 is written with crossed line" while Right could use his Adult: "Can you give me arguments for it?". Obviously, Right did not answer from his Child, but instead has called his Adult – this will typically be recognized as "rude" by Right. It is said that Right has crossed the transaction.

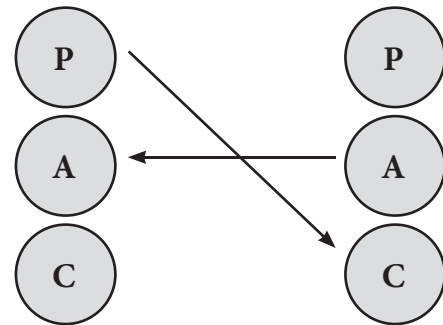


Figure 2. Non-smooth transactions

### Games and Drama Triangle

Humans have an inherent need to structure own time. One of the most widely found time structuring patterns is playing a game. Of course, term game is precisely defined in this context and can be understood as a series of transactions with predictable outcome. Games are always destructive, to some extent, for reason of masking and substituting active, productive and meaningful life activities. It is required to have some form of an unresolved conflict we are trying to solve by playing the game, but it always fails. Games are played for a real, or fictitious, payoff, and always include a dramatic switch. What is also consistent with playing games is a "bitter feeling" afterward – games are reinforcing inadequate beliefs and making us even strongly entrenched in the determination that nothing can be changed, so the next iteration of the same game can be experienced as more dramatic and more painful. The *circulus vitiosus* in it's worst presentation.

The game we are going to use as a model of ineffective mathematics learning is Drama Triangle. Drama Triangle requires three participants, namely Victim, Persecutor and Rescuer. Typically, helpless Victim asks for a help, benevolent Rescuer helps her and mean Persecutor reveals as the one who is the reason for both Victim's misery and



Rescuer's saving. It is very important to understand that Victim, Rescuer and Persecutor are not adequately named in real life, here and now, there is no real persecuting going on – this is a game in which participants are taking roles, and we will see that there will be no gain to anyone.

#### Mathematics and TA

Serbia makes not so great job when it comes to learning mathematics. PISA 2012, for example, places Serbia below average. Mathematics is not liked in schools, it is perceived as difficult, meaningless and impractical. What is problem here, is the fact that having low average mathematical abilities in general active population can have devastating effects on economy – we can take a look at completely different case of Finland, where economic boom coincided with the radical twist in educational system, which fostered much more meaningful and effective mathematical training. Similar case can be analyzed in Singapore.

What makes mathematics troublesome for learners? It the science itself would be the reason, than we would not expect so dramatic differences per counties or regions-it must be something related to how mathematics is taught in schools.

#### Learning math or playing a game?

Analyzing the communication patterns that take place during a typical math-learning process, we can filter out three basic participants: Learner(child), Teacher(schoolteacher or tutor) and Carer(normally father or mother). In the most basic setup, child is helpless (Victim), mathematics is too difficult to be learnt (personified in a teacher, who is Persecutor), and asks for a help. Carer (eg. Mother) helps and puts herself into position of Rescuer. Drama triangle is formed and can start it's own toxic cycle. Positions of participants are non-effective and highly dependable on other positions: this makes them less realistic and more dramatic, Victim must be helpless, Rescuer will help at any cost and Persecutor is over demanding. Now, as real parent reaches for a tutor to provide practical help, we have new setup: child is even more helpless, even desperate, tutor (now Rescuer) "does all he can", math teacher stays cold and demanding, while real parent becomes by-stander. Many twists and switches are now possible: parent may get angry with tutor and switch to Rescuer position, while tutor fails to Victim, now child (who got friendly with tutor along the way) now helps him and becomes Rescuer. Later on, unhappy tutor may start chasing parents for not "pressing this little devil a bit" (Persecutor), real parent is now Victim, and a child tries to reconcile them (Rescuer). Many more twists and role castings are possible.

Drama triangle, as presented in Figure 3, is always analyzed as a dynamic structure of exchanging transactions. Archetypal roles of P-Persecutor, V-Victim and R-Rescuer are just taken by different persons depending on the phase of the game. But this casting is never functional.

What have we learnt from this example? It is evident that the real reason for gathering of this triad was never

to learn mathematics. The real reason was to play the game, to spend some time exchanging transactions and, the most basic reason is to reinforce false believes about own abilities and attitudes. What is important – there is no mathematics here as important actor, mathematics is just an excuse for playing a real thing – ineffective, futile, time-wasting game.

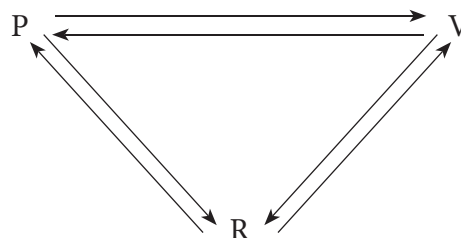


Figure 3. Drama triangle

The real reason for ineffective learning of mathematics, for negative attitude and consequently low performance is practice of implementing non-adequate time-structuring and playing TA games instead of active doing. Playing in Drama Triangle can be very time-consuming activity giving simulated effect of investing efforts and yielding no resut, in fact non-yielding is the key argument against meaningfulness of he effort.

#### Internet, TA and mathematics

What can be seen as a good starting point when discussing interventions, is considering communication environment that learners are familiar with. We strongly believe that Internet makes one. Today, Internet can be perceived as an universal IT platform, a tool having standardized and well defined interface and as a communication environment. This might mean that if we could design such a system, particularly e-learning system, that emulates selection of ego-states from which communication is commenced, or a received transaction responded, we would be able to model, to shape communication patterns for those involved into exchanging transactions.

Also, such a system would be able to foster person-to-person communication that minimizes non-functional transactions and therefore shifts communication process towards its declared goal, being learning mathematics effectively.

#### Project OK matematika

OK matematika project was conceived as both school of mathematics based on TA principles, and as e-learning service making it possible to learn mathematics in OK way using internet as communication environment. Selection of basic unit of delivering knowledge has lead us to the conclusion that video is the best match. Video has the richest content, comprising verbal and non-verbal communication channels, and can be filmed and edited in the way that fosters desired manner of communication.



Videos are categorized in three main categories: serious video (communicates from Adult), nurturing video (communicates from Parent) and free video (communicates from Child). It is not enough to communicate from Parent, nurturing and encouragement is needed, as well as is fostering of free creativity, therefore all ego-states had to be implemented.

Special Learning Management System (LMS) had to be designed and implemented. Basic features of this LMS should have fostered exchange of functional transactions between a learner and the LMS.

LMS implements classical functions met with similar systems (Moodle, Blackboard and many in-house designed systems): user management and tracking, security, learning material stocking and management, lessons composition and distribution, progress tracking, reporting, and general administration. On top of this, our LMS has to enable video material metadata management, lessons sequencing, material reusability management, playlists creation, and many personalization services directed to learners.

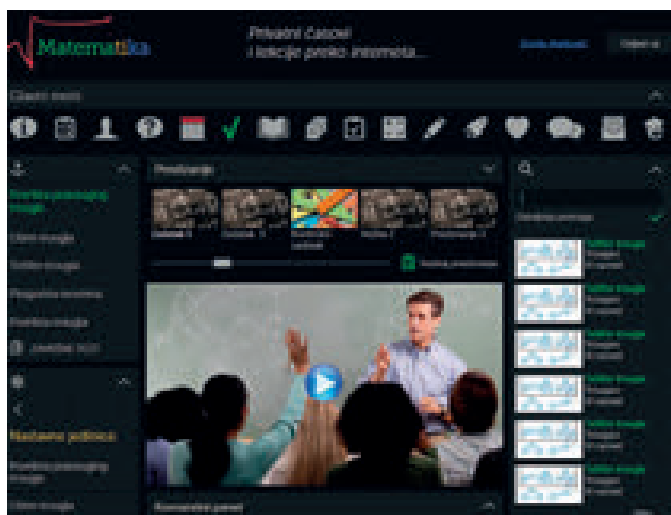


Figure 4. Screenshot of a LMS page

Figure 4 is here to give impression of the implementation of LMS. Besides design and implementation of LMS, there is a team of professional mathematicians who are dedicated to authoring video material according to the aforementioned principles.

Since we wanted to eliminate possible differences in quality of service offered on-line compared to in-classroom classes, LMS had to implement also live-sessions of mathematical classes. Having system designed in such a

manner, we believe that there is no reason for a significant difference in quality of service experienced on-line and off-line. There is also the challenge to test this hypothesis in practice.

## FURTHER RESEARCH

Further research will take place along with active life of the OK matematika system.

Main fields of further research are:

- ◆ contrasting and comparing service offered on-line and off-line
- ◆ learners' attitudes towards the system
- ◆ learners' achievements
- ◆ learners' time structuring improvement
- ◆ ability to recognize Drama Triangle and refusing to participate
- ◆ refusing to participate in Games
- ◆ quality of video learning material
- ◆ quality of supports
- ◆ general attitude towards mathematics
- ◆ teachers' involvement
- ◆ teachers' resilience
- ◆ public outreach
- ◆ contribution to education system
- ◆ contribution to society

We will conduct appropriate research to further investigate listed research topics. So far, pilot testing of video material has reassured us that the selection of learning material delivery mode and basic philosophy of the system was correct.

## REFERENCES

- [1] E. Berne, "Games people play," Balantine Books, New York, 1964
- [2] F. English "Episcript and Hot Potato Game", Transactional Analysis Bulletin, Vol 8 No 32, 1969
- [3] V. Atilla The "Link Between Mathematical Game Theory and the Transactional Analysis. A New Kind of Psychological Game Comes into Being in New Interpersonal Relations", Europe Journal of Psychology, Vol 2 No 2, 2006
- [4] E. Berne: "TA in Psychotherapy", Condor Book 2001 (re-print)
- [5] S.Njuel: "TA u učionici", Psihopolis Beograd 2011.
- [6] V. Dedic: "Why kids hate math and how to stop it", unpublished final paper, Psihopolis Institute Beograd, 2012



## OBRAZOVNI ALATI U NASTAVI MATEMATIKE

Ivana Kostić Kovačević<sup>1</sup>, Duško Lukač<sup>2</sup>, Jelena Gavrilović<sup>1</sup>, Dunja Đurović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

<sup>2</sup>Rheinische Fachhochschule University of Applied Sciences

### Abstract:

Primarna upotreba obrazovnih alata za matematičke svrhe je kvalitetna verifikacija rezultata. Postoje različiti alati za razvijanje logike učenika zasnovane na interaktivnosti. Matematički obrazovni alati su dizajnirani za inovativno, interaktivno i dinamičko učenje u različitim oblastima matematike. Ovaj rad ima za cilj da opiše primenu obrazovnih alata sa kojim može da razvije interaktivnost i pomogne učenicima i studentima da bolje, jasnije razumeju matematiku i da shvate da je ona svuda oko nas, da je naša svakodnevica.

### Key words:

obrazovni alati,  
nastava matematike,  
MatLab.

## UVOD

Matematika je jedna od najstarijih nauka. Njen osnovni cilj je da ubrza civilizacijski razvoj. Prvi matematičari su imali status polu-bogova. Galileo Galilej rekao je: „Veliku knjigu prirode mogu čitati samo oni koju znaju jezik kojim je napisana, a to je matematika”, a Laplas je čak tvrdio da je i sam Bog matematičar.

A danas se često u našim školama i fakultetima čuje da je matematika bauk, da izaziva strah, nesigurnost, frustracije i odbojnost. Nažalost u 21. veku kod nas je matematika kamen spoticanja đacima i studentima. A ne bi smela!

Laici i oni koji je ne znaju često kažu da je matematika apstraktna nauka koja ne služi ničemu i da se bez nje može. A činjenica je da matematika prožima bez izuzetka, prirodne, društvene i tehničke nauke i omogućava unapređenje i funkcionisanje društva.

Da je kod nas situacija alarmantna ukazuju rezultati PISA testiranja koji su pokazali da naši učenici ni u jednoj od testiranih aktivnosti, a to je domen čitalačke, matematičke i naučne pismenosti nisu postigli zadovoljavajuće rezultate. Naši đaci su u konkurenciji 57 zemalja sveta zauzeli 41. mesto Ovi rezultati za nijansu bolji od prethodnog PISA testiranja, na kome su naši učenici zauzeli poslednje mesto u Evropi.

Ovo testiranje pokazuje da znanje koje se stiče u našim školama ne zadovoljava čak ni prosečne kriterijume ovog međunarodnog testiranja kojim se ispituje u kojoj meri su deca ovladala znanjima koja im pomažu da se snalaze u realnom životu i da li su savladali osnovnu naučnu pismenost.

Kada je matematika u pitanju PISA test je pokazao da više od dve trećine učenika naših škola se ne snalazi u matematičkim problemima koji se odnose na realan svet i ne vide matematiku kao aparat za njihovo rešavanje. A matematika se nalazi svuda oko nas. Bilo da se srećemo sa svakodnevnim situacijama, kao što je vraćanje kusura, računanje vremena ili obračuna kamate u banci, do sistematskog korišćenja matematike u tehnici, ekonomiji, medicini, filologiji, sociologiji i sličnim situacijama.

Ozbiljan problem je kako zainteresovati našeg prosečnog učenika i studenta i motivisati ga da matematiku počne da sagledava na drugi način? Da li je i motiv nalaženja dobrog posla, kreativnog, inovativnog dobro plaćenog? Možda ih treba upoznati sa podacima koje *Wall Street Journal* svake godine izbacuje u vidu liste najprofitabilniji zanimanja. Među prvih 20 zanimanja, 11 su zanimanja koja imaju direktnu vezu sa matematikom, kao što su: Računovođa, Statističar, Softverski inženjer, Analitičar za kompjuterske sisteme, Ekonomista, Fizičar, Programer i slično.

Imajući u vidu iznete podatke, postavlja se pitanje šta učiniti da se ovo nimalo ohrabrujuće stanje popravi? Kako pomoći da učenik-student:

1. Formira pozitivan stav prema matematici;
2. Razvija kritičko mišljenje;
3. Razvija istraživački duh;
4. Stiče matematičkih znanja koja su potrebna za modelovanje realnih problema;
5. Razvije matematičke komunikacije i slično.

Jedan od načina je pristupiti izmenama u izlaganju matematičkih sadržaja. Pri tome se misli na metodološke





izmene, pristupu problemima i uvođenje savremenih informacionih tehnologija za unapređenje nastave, odnosno korišćenje obrazovnih softvera. Od savremenog obrazovanja se zahteva i očekuje da "proizvede" visokoobrazovanu osobu, koja je sposobna da odgovori na zahteve i prati tendencije savremenog društva [1].

Pitanje koje se nameće jeste koliko smo svi otvoreni da prihvatimo promene i na koji način da ih započnemo?

## ZAŠTO OBRAZOVNI SOFTVERI U NASTAVI MATEMATIKE?

Upotreba modernih informacionih tehnologija u obrazovanju nije prolaznog karaktera i predstavlja mnogo više od kombinovanja informacionih tehnologija sa tradicionalnom nastavom. Učenika – studenta, pre svega treba naučiti da misli i osposobiti da može da prati savremena tehnološka dostignuća. Otuda se nameću zahtevi za usavršavanjem metoda i sredstava učenja. Svedoci smo da učenici danas koriste Android, Ipad, iPhone, tablete, laptopove i imaju pristup internetu. Tokom časa mogu da proveravaju informacije koje im daju nastavnici i da ih ispravljaju. Njihovi nastavnici i roditelji u najvećoj meri ne koriste savremena dostignuća. Naš posao je da se prilagodimo njihovom okruženju u kome su odrasli i da shodno tome organizujemo nastavu, a za to su nam u nastavi matematike potrebni obrazovni softveri.

Glavni problem nastave matematike je što matematika podrazumeva rad na visokom nivou apstrakcije. U nastavi matematike treba skladno povezati činjenice, veštine, konceptualne strukture, metode i generalne strategije u rešavanju problema. Mora se priznati da to baš i nije lak zadatak. Pri tom nailazi se na ukorenjenu odbojnost ka matematici kao "teškom" nastavnom predmetu. Pitanje: "Zašto je matematika teška za učenje?" Potrebno je detaljno proučiti sve relevantne faktore za sticanje matematičkih znanja. Takva istraživanja mogu znatno doprineti tome da se učenje matematike učini efikasnijim. U svakom slučaju, u nastavi matematike mora postojati informaciona povratna sprega u odnosu na svaku učeničku aktivnost [2].

Obrazovni softveri su računarski programi koji se mogu koristiti u nastavi. Moguće je uočiti dva osnovna oblika nastave pomoću računara:

1. nastava u kojoj računar učestvuje u svim etapama nastave,
2. nastava u kojoj računar učestvuje u samo nekim etapama nastave.

U oba slučaja upotreba softvera treba da pokrije sve etape nastavnog procesa to su: 1) Pripremanje učenika; 2) Izlaganje novih sadržaja; 3) Uvežbavanje; 4) Ponavljanje; 5) Provera. Ovakav vid nastave treba da utiče na povećanje interaktivnosti, gde nastavnik neće biti samo izvor informacija u okviru časa, već će pomoći aktivno učestvovanje učenika u nastavi kroz koordinaciju resursa. Na ovaj način se postiže da se brže i kvalitetnije pamte nastavni sadržaji, razmišlja se, analizira se, zaključuje se, otkrivaju novi pojmovi i na kraju ono što je i najbitnije rešavaju se zadati problemi.

Svedoci smo raznih novih metoda, matematičkih softvera, sve sa ciljem da se popravi postojeće stanje. Svi ovi modeli učenja koncipirani su tako da profesori kreiraju nastavne sadržaje ili koriste gotove alate kao pomoćno sredstvo realizacije nastave.

Naša ideja je da nastavu matematike osavremenimo korišćenjem već postojećih softvera. Slobodno možemo reći da i njihov broj i raznolikost stvaraju konfuziju i kod nastavnika i studenata. Većina softvera u potpunosti pokriva matematičke sadržaje, omogućava izlaganje novog gradiva, vežbanje, testiranje i ostale aktivnosti. Iz tog razloga potrebno je da nastavnici dobro poznaju stanje na tržištu obrazovnih softvera, njihove mogućnosti i da pažljivo odaberu one softvere koji su im potrebni u konkretnim situacijama.

Među najčešće korišćenim komercijalnim alatima su: Mathematica, Maple, MatLab, Manipula Math with Java, Wiris, Sage; dok su među besplatnim najčešće korišćeni: Wolfram Alfa, Microsoft Mathematics, FreeMat, FreeMat Portable, GeoGebra, Octava, Scilab.

Jasno je da su savremeni simbolički softveri dovoljno moćni da obavljaju sve proračune za srednjoškolsko gradivo matematike ali i za proračuna na univerzitetskom nivou. Dakle, pitanje koje se nameće je u kojoj meri i kada se, prilikom realizacije nastave, treba osloniti na računar odnosno softver. Da li vrste softvera koji su trenutno u upotrebi ispunjavaju sve tradicionalno definisane nastavne ciljeve i koji su načini njihove upotrebe u zavisnosti od koncepta nastave. U skoro svim nacionalnim nastavnim planovima i programima, upotreba računara je obavezna, ili se barem snažno preporučuje. Upotreba alata dozvoljava drugačije pristupe nastavi kao i kreiranje velikog broja različitih metoda realizacije nastave. Međutim pitanje je koliko se to zaista i ostvaruje [3].

Nastava podržana informacionim tehnologijama odnosno učenje, je pre svega povezano sa eksperimentalnom matematikom gde se svako dokazivanje - u vezi matematike pretežno realizovalo "ručno" ili se podrazumevalo. Polazili smo od pretpostavke da korišćenje alata za kreiranje studentima razumljivih odnosno čitljivih primera, eksperimentalnom modelu može dati formalni deo. Cilj je bio da studenti posmatraju tok matematičkih operacija kroz kod, obzirom da je ovakav način pisanja njima već usađen.

## PREDLOG MODELA NASTAVA U KOJOJ RAČUNAR UČESTVUJE U SAMO NEKIM ETAPAMA

Odlučili smo se za alat MatLab. Glavni razlog ovakvog izbora svodio se na dve važne činjenice. Prvo matematika se može lepo i jednostavno izlagati i učiti i drugo, zbog svog kvaliteta primenjuje se u nastavi na višim godinama studiranja, pa bi ovo bila velika pomoć studentima u kasnijem periodu. U cilju predloženog na Univerzitetu Singidunum još davne 2004 godine krenulo se sa korišćenjem programskog paketa MatLab u realizaciji nastavnog procesa predmeta matematika. Dakle, sve nastavne jedinice predmeta Matematika smo obradili kroz MatLab. Shodno programskim sadržajima napravljen je praktikum kojim



su sve programske celine obrađene i definisane. Naravno kako se menjao i modifikovao sam softver od prve korišćene verzije 2004 do današnjih dana, menjao se i rad sa njim. Jedina suštinska promena je nastala kada se prešlo na verziju 5,6 kada su uvedene simboličke funkcije. Uvođenjem simboličkih funkcija omogućeno je rešavanje mnogo šireg spektra problema nego do tada i naravno jednostavnijim putem. Šta nam je bio izazov? Kao što znamo, MatLab se koristio za numerička izračunavanja, baziran na matricama i vektorima kao polaznim veličinama. Sa druge strane sva postojeća literatura bila je usmerena isključivo studentima tehnike i samim time usmerena ka njihovoj problematici. Kako je matematika bazni predmet ne samo na tehnicima, već i na većini prirodnih studija, a znamo da prosečan student ima određeni otpor prema predmetu, ideja je bila kako na novi, zanimljiviji i sam time jednostavniji način učiti matematiku.

## UPOTREBA MATLAB ALATA U NASTAVI

Kada čujemo reč MatLab većina ljudi nije svesna mogućnosti koje „taj“ softverski paket pruža. Jednom rečju to je moćan softver. MatLab je viši programski jezik razvijen sredinom 80-tih u kući MatWork. Prvenstveno je bio namenjen inženjerima, ali je za kratko vreme postao standardni programski paket na univerzitetima širom sveta. Osnovna namena je numeričko rešavanje problema, ali kako poseduje odličnu 2D i 3D grafiku, rad sa simboličkim promenljivim njegove mogućnosti su ogromne. U sebi sadrži posebne pakete, module, koji se nazivaju Toolbox-ovi. Proizvođač stalno dodaje nove. Nazvan je prema MATrix LABoratory (laboratorija za matrice). Cena je oko 100\$ po studentu i možemo reći da je MatLab skup komercijalan program [5]. Naravno, danas on ima mnogo besplatnih klonova, među kojima su: Octava, Scilab, FreeMat. Ovi programi su kompatibilni sa MatLab-om sa oko 95%.

Postoji veliki broj knjiga, udžbenika i priručnika koji omogućavaju učenje MatLab-ovih funkcija i njegove primene. Oni pokrivaju različite sadržine sa izobiljem ilustracija, a određene vizuelizacije lako je naći i na internetu.

Drugo ozbiljno pitanje je integrisanje MatLab-ovih sadržaja u nastavni proces. Mi smo u našem radu krenuli od bazičnog nivoa sa korišćenjem ograničenog broja komandi koje se lako mogu naučiti nakon savladavanja osnovnih pravila MatLab-ove sintakse i radne okoline. To je važno zato što se program koristi na kasnijim godinama studiranja i drugi autori, istraživači i edukatori mogu koristiti ovaj način da kreiraju svoje edukativne materijale.

Iako je celokupna sadržina predmeta matematike obrađena kroz vežbe u programskom paketu MatLab, u ovom radu date su neke ideje kako rešavati integrale i primenjuju ih u rešavanju problema dužine luka krive, površine ravnih likova i zapremine obrtnih tela. Te programske celine su izabrane iz razloga što kreirani edukativni materijali imaju naglašenu vizuelnu komponentu

Na ovaj način ostvarena su dva cilja:

- ♦ uspostavljena je veza između aktuelnog matematičkog problema koji se izučava i vizualizacijske alatke u svakoj situaciji gde je vizuelizacija važna za suštinsko razumevanje tog matematičkog problema;
- ♦ mogućnost postizanja izvesnog stepena interaktivnosti: da se u određenoj nastavnoj situaciji na licu mesta mogu dobijati vizuelizacije dinamičkih procesa ili vizuelizacije promena koji nastaju promenom određenih parametara.

Matematički problemi sa kojim se srećemo u navedenim oblastima zadati su izrazima koji sadrže simboličke promenljive, odnosno koji nemaju numeričku vrednost u trenutku izvršenja. Rezultat takvih operacija je simbolički izraz. Komande i funkcije za simboličke operacije imaju istu sintaksu i stil rada kao komande za numeričke operacije. Simbolički objekti mogu biti promenljive (kojoj nije dodeljena numerička vrednost), brojevi ili izrazi sastavljeni od simboličkih promenljivih i brojeva[6].

Problemi se rešavaju kroz mogućnosti kreiranja grafika na različite načine, od najjednostavnijih za crtanja funkcije do opisnih zavisnih podataka koji se grafički predstavljaju. Dakle potrebno je da određeni alat podržava 2D i 3D crtanje diskretnih, neprekidnih, vektorskih podataka, zatim animacije i simulacije. Ono što je takođe bitno su i mogućnosti detaljnih opisa grafika i generisanja različitih tipova izlaznih formata.

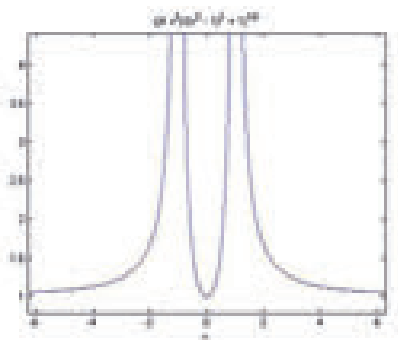
## PRIMERI REŠAVANJA INTEGRALA POMOĆU MATLAB-A

U ovom radu dato je nekoliko osnovnih primera koji se koriste u realizaciji nastave predmeta matematika primenom MatLab-a. Studenti su dobijali ogledne primere kroz koje su se upoznivali sa funkcijama za rešavanje datih zadataka kao i sa njihovim atributima.

Najjednostavniji primeri bazirani na primeni integrala su problemi izračunavanja luka krive. Problemi sa kojima se sreću studenti su u činjenici da su zadate krive u principu složene funkcije, koje nisu vizuelno prepoznatljive. Studenti su najčešće samo primenjivali obrazac za izračunavanje luka krive bez vizuelnog saznanja o stvarnom obliku. Primenom MatLab-a, osim numeričkog izračunavanja određenog integrala, koje samo po sebi ne mora da bude jednostavno, dobija se vizuelna predstava zadatog problema. U suštini softver računa integral, a zatim u 2D grafici dobijamo sliku zadate funkcije i izgled luka koji čiju dužinu želimo da izračunamo.

Za izračunavanje dužinu luka krive funkcije  $y = \ln(1 - x^2)$  na intervalu  $x \in [-1/2, 1/2]$ , studenti su trebali da kroz set naredbi definišu i nacrtaju funkciju kao i da primene formulu za računanje dužinu luka krive [8]:

```
syms x
y=log(1-x.^2);
f=sqrt(1+diff(y).^2);
l=int(f,-1/2,1/2)
double(l)
```

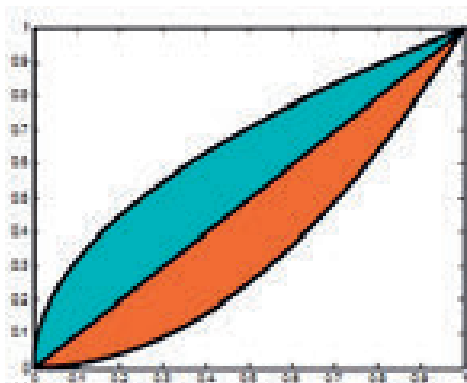


Sl. 1. Primer funkcije u MatLab-u

Sledeći primer u sebi sadrži 3 matematička koraka. Prvi je određivanje granica integracije, što podrazumeva rešavanje sistema jednačina, drugi korak je izračunavanje određenog integral i treći korak je vizuelizacija problema, odnosno crtanje slike. Primer je u metodološkom smislu veoma značajan jer u sebi sadrži matematičko prepoznavanje problema sa jedne strane, a sa druge strane numeričko izračunavanje i vizualizaciju realizuje preko softvera.

Dakle, studenti treba da obeleže površinu ograničenu funkcijama  $f_1(x) = x^2$  i  $f_2(x) = \sqrt{x}$  potom da izračunaju površinu dobijene figure. U ovom primeru oni već samostalno osmišljavaju tok naredbi i crtaju površinu. Bitno je naglasiti da je njihov način pisanja naredbi posledica matematičkih koraka rešavanja zadataka. Primer seta naredbi i grafika je dat u nastavku:

```
syms x
f1=x.^2;
f2=sqrt(x);
f3=f1-f2;
x=solve(f3)
x=0:0.001:1;
fill([0,x,1],[0,x.^2,1],'g',[0,x,1],[0,sqrt(x),1],'r')
syms x
f1=x.^2;f2=sqrt(x);
P=int(f2,0,1)-int(f1,0,1)
double(P)
```



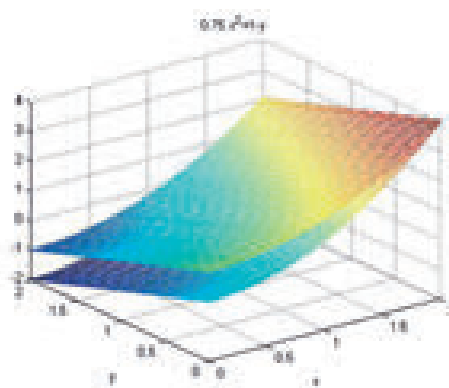
Sl. 2. Primer samostalnog rada studenata u MatLab-u

Izračunavanje zapremine, a pogotovu obrtnog tela studentima nije lako, pre svega zbog nedostatka vizualizacije problema. Student najčešće nije u mogućnosti da sagleda oblik obrtnog tela, koje je zadano dvodimenzionim krivama. MatLab omogućava da se vidi traženo telo u prostoru

3D. Zato se u primeru gde je potrebno izračunati zapreminu tela koje nastaje rotacijom oko x-ose površi ograničene

linijama  $y = x^2$  i  $y = 0.75x^2 + 1$ .

```
syms x y
z1=x^2-y
z2=0.75*x.^2+1-y
[x1 y1]=solve(z1,z2)
f=2*pi*((3/4*x.^2+1)^2 - (x.^2)^2)
z=int(f,0,2)
ezmesh('x.^2-y', [0,2])
hold on
ezmesh('0.75*x.^2+1-y', [0,2])
```



Sl. 3. Primer 3D crtanja studenata u MatLab-u

## ANALIZA PRIMENE MATLAB-A U ODREĐENIM ETAPAMA NASTAVE

Ovi primeri pokazuju koliko MatLab omogućava pre svega razumevanju matematičkih pojmova. Ni u jednom trenutku ne bi trebalo pomisliti da MatLab može da u potpunosti zameni nastavnika u tradicionalnom delu nastavnog procesa. Da bi se problemi mogli rešavati potrebno je matematičko znanje i prepoznavanje problema. Tradicionalni način rešavanja nekog od ovih problema uz dobro poznavanje metoda integracije zahteva i znanje o osobinama funkcija da bi se vizuelno predstavile, a zatim i veći stepen apstrakcije da se na osnovu 2D slike zamisli 3D slika [6].

Ovakav koncept rada korišćenjem MatLab, kao pomoćnog sredstva, omogućava da se zanemare numerička izračunavanja. Naravno, to ne znači da njihovo izučavanje nije potrebno. Sa upotrebom softvera, studenti mogu pomerati klizač kojim se na primer podešava x-koordinatu tačke na krivoj i automatski se menja površina. Dobijaju se vizuelno različite situacije, a samim tim i mnogo jasnija slika koncepta primene određenih integrala.

## ZAKLJUČAK

Prateći savremene trendove u metodici matematike i inovacije nastave matematike, veoma je važno da se istraživanja sprovedu u cilju ispitivanja uticaja informacionih tehnologija na znanja koja se odnose na specifične oblasti matematike na svim obrazovnim nivoima, kako i na doživljaj studenata tokom učenja matematike inoviranim prilazima u savremenom matematičkom obrazovanju.



Reprezentacija i vizuelizacija matematičkih pojmova je danas moguća zahvaljujući raznim oblicima dinamičkih softvera koji omogućavaju da student vidi i istražuje matematičke relacije i koncepte iskaze. Sve ove pojmove bi bilo teško u potpunosti prikazati bez upotrebe informacionih tehnologije. Najveći uticaj informacione tehnologije imaju u pojavi interakcije koja dozvoljava mogućnost dodatnog, jasnijeg, složenijeg objašnjenja matematičkih pojmova.

## LITERATURA

- [1] Clark-Wilson, Alison, Robutti, Ornella, Sinclair, Nathalie (Eds.) An International Perspective on Technology Focused Professional Development Series: Mathematics Education in the Digital Era, Vol. 2 2014
- [2] Jelena Gavrilović, Ivana Kostić Kovačević, Ana Savić, Primena matematičkih obrazovnih alata u nastavnom procesu, *Infoteh Jahorina*, Jahorina, Elektrotehnički fakultet Istočno Sarajevo, 2012, 843-847
- [3] Programirana nastava i nastava uz pomoć kompjutera, Beograd, Naučna knjiga, 1997
- [4] Lumb, S., J. Monaghan, and S. Mulligan, Issues arising when teachers make extensive use of computer algebra in their mathematics lessons. *International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 2000. 7 (4): p. 223- 240.
- [5] <http://www.mathworks.com/products/matlab/>
- [6] Ana Savić, Jelena Gavrilović, Ivana Kostić Kovacević, Free software for learning mathematics “ *International Journal of Science, Inovation and New Technology* , february 2012, vol.1.No 3.
- [7] Marko Marković, Ivana Kostić Kovačević, Olivera Nikolić, Boško Nikolić INSOS—educational system for teaching intelligent systems, *Computer Applications in Engineering Education* 01/2014;
- [8] Ivana Kostić Kovačević, *Matematika Univerzitet Singidunum*
- [9] Patricia Cretchley, Chris Harman, Nerida Ellerton, and Gerard Fogarty, MATLAB in Early Undergraduate Mathematics: An Investigation into the Effects of Scientific Software on Learning *Mathematics Education Research Journal* 2000, Vol. 12, No.3, 219-233

## EDUCATIONAL SOFTWARE IN TEACHING MATHEMATICS

### Abstract:

The primary use of computer tools for mathematical purposes is a quality team and verification of results. There are different software solutions for improvement logic of participants based on developing interactivity. Mathematics educational software are designed for innovative, interactive and dynamic teaching in various areas of mathematics. This paper aims to describe the educational software with which it can develop interactivity and therefore can be incorporated into a platform for distance learning. This paper aims to describe the educational software with which you can develop interactive and help students better and clearer understanding of the math and realize that it is mathematics all around us.

### Key words:

Educational software,  
Teaching Mathematics,  
Matlab.





## REALIZACIJA SOFTVERSKOG SISTEMA ZA VIZUELNU SIMULACIJU ALGORITAMA MAŠINSKOG UČENJA

Marko Marković<sup>1</sup>, Olivera Nikolić<sup>1</sup>, Boško Nikolić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet Singidunum, Poslovni fakultet Valjevo, Srbija

<sup>2</sup> Elektrotehnički fakultet Beograd

### Abstract:

Zbog porasta važnosti algoritama mašinskog učenja, ukazala se potreba za razvijanjem alata koji bi pomogli u njihovom razumevanju obzirom da ovakvi algoritmi često mogu biti komplikovani za teorijsko objašnjavanje. Zbog toga se kao odličan alat za njihovo objašnjavanje pokazalo upravo korišćenje vizuelnih softverskih simulatora. U ovom radu predstavljena je tehnička realizacija jednog takvog simulatora razvijenog na Poslovnom fakultetu Valjevo Univerziteta Singidunum. Simulator poseduje module za stabla odlučivanja, klasterovanje, Naive Bayes i perceptrone.

### Key words:

mašinsko učenje,  
softverske simulacije,  
Java,  
JUNG.

### UVOD

Za potrebe edukacije mašinskog učenja, sve više se razvijaju softverske simulacije, obzirom da algoritmi koji se koriste u ovoj oblasti mogu biti nepogodni za teorijsko objašnjavanje. Upravo su se softverski simulatori pokazali kao odličan alat za objašnjavanje ovakvih koncepata koji često mogu biti i u velikoj meri apstraktni. U ovom radu predstavljena je tehnička realizacija jednog takvog simulatora razvijenog da pomogne izučavanje oblasti poslovnog odlučivanja na Poslovnom fakultetu Valjevo Univerziteta Singidunum. Simulator poseduje module za stabla odlučivanja, klasterovanje, Naive Bayes i perceptrone. U izboru ovih algoritama vođeno je računa o tome šta preporučuju vodeće strukovne organizacije, kao i šta se izučava na poznatim svetskim univerzitetima. Pomogle su i preporuke donete na međunarodnoj konferenciji o tehnikama Data Mining-a održanoj 2006. godine, čiji je organizator IEEE, a tom prilikom identifikovano je 10 najboljih algoritama u ovoj oblasti [1], među kojima se nalaze i algoritmi izabrani za ovaj simulator. Takođe, u uporednim iskustvima primećeno je da se ovi algoritmi najčešće pominju i obrađuju, kao i da poseduju veliku upotrebnu vrednost. Pogodni su za donošenje odluka na osnovu raznih tipova ulaznih podataka i veoma lako mogu da nađu odgovarajuću primenu.

Kako bi ovakav sistem za vizuelnu simulaciju mogao da se iskoristi na najbolji način, potrebno je obezbediti da bude dostupan na što većem broju računarskih sistema. Zato se kao pogodno rešenje nametnulo korišćenje Java platforme koja je nezavisna od platforme na kojoj se izvršava. Java je pogodna i zbog toga što ima ugrađen veliki skup mogućnosti, a pritom postoji mogućnost i za dodavanjem novog skupa funkcionalnosti pomoću dodatnih biblioteka.

Rad je organizovan prema sledećoj strukturi: druga sekcija prikazuje tehnologije koje su korišćene za realizaciju sistema, u trećoj sekciji se obrazlažu tehnički aspekti razvoja simulatora uz objašnjenje rada svakog modula. Sekcija četiri predstavlja zaključak rada.

### TEHNOLOGIJE KORIŠĆENE ZA IZRADU SISTEMA

Realizovani softverski sistem zasnovan je na Java platformi. Java je programski jezik otvorenog koda i predstavlja globalni standard za razvoj aplikacija nezavisnih od platforme na kojoj se izvršavaju. Jedna od najvažnijih karakteristika jezika je arhitekturna neutralnost. Ona se postiže tako što Java kompajler generiše bajtkod instrukcije koje nisu povezane sa arhitekturom određiškog računara. Bajtkod se interpretira na svakoj mašini i "u letu" se prevodi na izvorni mašinski kod. [2] Naravno, interpretiranje bajtkoda je neminovno sporije od izvršavanja mašinskih instrukcija pri punoj brzini, ali danas, sa napretkom računarske tehnike, to više ne predstavlja problem, pa se razlike u brzini praktično i ne primećuju.

Java platforma obuhvata čitav niz grafičkih biblioteka koje omogućavaju dodatne funkcionalnosti i koje se koriste u različite svrhe. Za potrebe razvoja simulatora, vođeno je računa da se izabere pravi sistem koji će moći da omogući najveći skup mogućnosti i pouzdanost u radu. U praksi su se kao najkorisnija rešenja pokazali:

- ♦ AWT koji predstavlja osnovu Swing-a, ali mu nedostaju naprednije mogućnosti. Predstavlja stabilno rešenje koje se dokazalo u praksi.
- ♦ Swing je u početku bio relativno spor i problematičan, ali su sa novijim verzijama prevaziđeni problemi. Izuzetno se često koristi za razvoj aplikacija jer poseduje veliki broj komponenti za bogat korisnički interfejs.



- ♦ SWT je nastao kao odgovor kompanije IBM na Swing. Iako u odnosu na njega nudi neke dodatne komponente, nije se pokazao kao stabilan i popularan za rad.
- ♦ SwingX je baziran na Swing-u. Ima određen broj kvalitetnih komponenti, ali je zvanično još uvek u razvoju.
- ♦ JavaFX predstavlja obećavajući standard za razvoj desktop i veb aplikacija. Java FX je sledeći korak u evoluciji Java programa sa bogatim korisničkim interfejsima.

Za potrebe simulatora, biblioteka AWT je izabrana za iscrtavanje komponenti na najnižem nivou, počevši od pravljenja najosnovnijih oblika. Swing komponente su korišćene za standardne elemente korisničkog interfejsa (paneli, dugmad, meniji, polja za unos podataka itd.), uključujući i korišćenje menadžera za pravljenje njihovog rasporeda. U narednim odeljcima ove biblioteke su opisane, a njihove tehničke karakteristike su detaljnije predstavljene.

## Java AWT

Java AWT (*Abstract Window Toolkit*) je biblioteka programskog jezika Java zadužena za osnovno programiranje grafičkog korisničkog interfejsa i predstavlja vezu ka matičnom korisničkom interfejsu sistema na kome se izvršava.

Korisnički intefejs je deo programa koji obezbeđuje interakciju sa korisnikom programa. Na najnižem nivou, operativni sistem prenosi informacije od miša i tastature do programa kao ulaz, i obezbeđuje piksele za izlaz programa. AWT je osmišljen tako da programeri ne moraju da brinu o praćenju miša ili čitanju sa tastature ili da brinu o ispisu na ekranu. AWT obezbeđuje dobro dizajnirani obejtkno orijentisani intefejs ka servisima i resursima niskog nivoa [3].

Najvažnije karakteristike AWT-a su [4]:

- ♦ veliki broj komponenti za korisnički interfejs,
- ♦ robustan model za rukovanje događajima,
- ♦ alati za rad sa slikama i i grafičkim elementima (uključujući klase za rad sa oblicima, bojama, fontovima),
- ♦ menadžeri rasporeda za fleksibilan rad sa prozorima,
- ♦ klase za prenos podataka - za korišćenje clipboarda na matičnoj platformi.

AWT komponente u velikoj meri zavise od platforme na kojoj se program izvršava. Na primer, pravljenjem neke komponente korisničkog interfejsa pomoću AWT-a, biće direktno pozvana odgovarajuća sistemaska rutina koja će obezbediti zahtevanu komponentu. To znači da će program na Windows-u imati izgled kao izvorne Windows aplikacije ili da će imati izgled Macintosh aplikacije kada se pokrene na Mac-u. Naravno, ovakav pristup može biti problematičan ukoliko je potrebno obezbediti da interfejs izgleda identično na svim platformama.

## Java Swing

Biblioteka Swing obuhvata veliki set komponenti za izradu grafičkih korisničkih interfejsa i dodavanje interaktivnosti Java aplikacijama. Swing obuhvata sve komponente koje bi mogle da zatrebaju u jednoj modernoj aplikaciji: tabele, liste, stabla, dugmad, natpise... Pored svih komponenti, obuhvata i odličnu podršku za rad sa tekstom, kao i integrisanu podršku za internacionalizaciju i dostupnost. Swing poseduje i mnoštvo opcija za podešavanje *izgleda i osećaja* (*look and feel*), a postoji i mogućnost pravljenja sopstvenog. Pored svega pobrojanog, postoji i podrška za *povuci i pusti* tehnike (*drag and drop*), rukovanje događajima, prilagođeno iscrtavanje i rukovanje prozorima. [5]

Swing je razvijen kako bi omogućio sofisticiraniji skup komponenti za razvijanje korisničkih interfejsa. Sve ove komponente nisu implementirane u kodu koji je specifičan za određenu platformu, već su kompletno napisane u Javi zbog čega su platformski nezavisne.

Od J2SE 1.2 Swing je u velikoj meri potisnuo AWT. Pored obezbeđivanja bogatog skupa ulazno-izlaznih komponenti, Swing prikazuje i sopstvene dodatke koji se isrtavaju koristeći Java 2D pomoću koga se pozivaju systemske rutine niskog nivoa u lokalnom grafičkom podsistemu. Na taj način je izbegnuto oslanjanje na module visokog nivoa za korisnički intefejs u okviru operativnog sistema. Swing obezbeđuje mogućnost izbora *izgleda i osećaja* koji će se koristiti - može se upotrebiti ili onaj koji je platformski vezan, ili međuplatformski *izgled i osećaj* koji izgleda isto na svim sistemima za prikaz prozora.

Naravno, i pored toga što je Swing stekao izuzetno veliku popularnost, ipak ne predstavlja zamenu za AWT, već njegovu nadogradnju, obzirom da je napravljen na njegovim bibliotekama.

Pre pojavljivanja Java 6 Update 12, mešanje Swing komponenti sa AWT dodacima je često dovodilo do nepredviđenih efekata, kada bi se AWT dodaci pojavljivali preko onih definisanih u Swing-u, bez obzira na navedeni *z-raspored*. Ovi problemi su nastajali zbog toga što su dva navedena sistema u suštini veoma različita, i pored toga što Swing pozajmljuje neke kontejnere višeg nivoa od AWT-a.

Obzirom da je Swing i izuzetno modularna platforma, omogućava i "priključivanje" dodatnih, namenski pravljenih implementacija za potrebe specifičnih interfejsa. Podrazumevane komponente se mogu modifikovati nasleđivanjem klasa, čime se mogu dodati određene nove funkcionalnosti ili izmeniti postojeće.

## Biblioteka JUNG

Obzirom da je u određenim modulima potrebno iscrtavati stabla koja služe kao osnova za grafičko reprezentovanje rada algoritama, bilo je potrebno obezbediti način da se to obavi. Jedna mogućnost je ručno pravljenje mehanizama koji bi omogućili podršku za iscrtavanje, a druga da se upotrebi postojeća biblioteka koja može da pruži potrebne funkcionalnosti i čijim korišćenjem može da se uštedi vreme potrebno za razvoj.



Kao odlično rešenje nametnula se biblioteka JUNG [6] - *Java Universal Network/Graph Framework*. Ova biblioteka obezbeđuje proširiv jezik za modelovanje, analizu i vizualizaciju podataka koji mogu biti predstavljeni u obliku mreže ili grafa. Dizajnirana je tako da podrži varijacije prikaza određenih entiteta i njihovih veza, kao što su usmereni i neusmereni grafovi ili grafovi sa paralelnim granama. Zahvaljujući ovoj biblioteci, programeri ne moraju da brinu o grafičkoj implementaciji samih grafova ili stabala, obzirom da posao prikazivanja ovih elemenata preuzima JUNG.

Najvažnije karakteristike biblioteke JUNG su [7]:

- ♦ Podrška za razne reprezentacije entiteta i njihovih veza, uključujući usmerene i neusmerene grafove, multimodalne grafove, multi-grafove i hiper-grafove.
- ♦ Mehanizmi za anotaciju grafova, entiteta i veza pomoću metapodataka.
- ♦ Postojanje implementacije određenog broja algoritama iz teorije grafova i analize podataka.
- ♦ Alati za vizuelizaciju koji olakšavaju razvoj mehanizama za interaktivno pretraživanje i prikazivanje grafovskih podataka.



Sl. 1. Izgled modula za stabla odlučivanja.

Mehanizmi za filtriranje pomoću kojih se može doći do određenog podskupa grafovske mreže koja se prikazuje, kako bi se na njemu, na primer, primenio određeni algoritam.

## IMPLEMENTACIJA NOVOG SIMULATORA

Sistem je podeljen na četiri logičke celine - modula. Svaki od modula zadužen je za simulaciju po jednog algoritma: stablo odlučivanja, klasterovanje, Naive Bayes i neuronske mreže.

Za simulaciju svakog algoritma, prilagođena je posebna radna površina. Pored obaveznih delova, kao što su grafički prikaz simulacije i okvir za ispis poruka, svaka radna površina može imati i neke neobavezne delove - polje za prikaz početnog skupa podataka, polja za unos dodatnih podataka itd.

Postoje i obavezna dugmad pomoću kojih se korisniku omogućava postupno kretanje kroz algoritam: napred, nazad, na početak i na kraj. Sl. 1 prikazuje izgled jednog

ekrana simulatora - konkretno, radi se o modulu za stabla odlučivanja.

U narednim odeljcima funkcionalnost svakog modula je detaljnije predstavljena.

## Implementacija stabala odlučivanja

Prvi korak algoritma je izbor najdiskriminatornijeg atributa koji dovodi do što bolje klasifikacije primera. Idealno, ovaj atribut bi podelio skup na vrednosti koje su ili samo pozitivne ili samo negativne. Da bi se odredilo koji atribut je dobar, koriste se mere koja se nazivaju *entropija* i *informaciona dobit*. Entropija predstavlja meru neizvesnosti neke slučajne promenljive, a informaciona dobit je mera koju koristi ID3 algoritam kako bi izabrao najbolji atribut prilikom pravljenja stabla odlučivanja. Za pravljenje stabla, biće izabran onaj atribut koji ima najveću informacionu dobit. [8]

Obzirom da algoritam ID3 u svojoj osnovi ima stablo kao strukturu podataka, veoma je važno predstaviti čvor tog stabla za šta se koristi klasa *TreeNode*. Neka od najvažnijih polja ove klase su:

- ♦ *entropy* čuva vrednost entropije određenog čvora. Ukoliko se radi o listu stabla, entropija će imati vrednost 0.
- ♦ *decompositionAttribute* predstavlja atribut po kom je izvršena podela stabla. Ovaj atribut bira algoritam stabla odlučivanja kao najbolji za podelu.
- ♦ *decompositionValue* predstavlja vrednost izabranog atributa po kojoj je izvršena podela ulaznog skupa podataka.
- ♦ *children* čuva reference ka svim čvorovima decen trenutnog čvora. ukoliko se radi o listu stabla, ovo polje neće imati vrednost.
- ♦ *vidljivo* je atribut koji se koristi kod grafičke prezentacije stabla. S obzirom na to da se zbog postupnog prolaska kroz algoritam svi čvorovi ne prikazuju odjednom, pomoću ovog atributa će se označiti koji će biti vidljivi, a koji ne. Na ovaj način će biblioteci JUNG biti saopšteno kako treba da prikaže stablo.
- ♦ *dobiti* čuva informacione dobiti atributa. Ove vrednosti će biti prikazane u kontekstnom meniju koji se pojavljuje kada se desnim tasterom miša klikne na neki čvor.

Klasa ID3 zadužena je za rukovanje samim stablom odlučivanja. U okviru nje se prolazi kroz proces podele ulaznog skupa podataka i pravljenja odredišnog stabla. Kao polje, u okviru nje se čuva *root* stabla. Sa ovim elementom povezani su svi sledeći čvorovi.

Da bi se napravljeno stablo moglo prikazati, mora se prilagoditi za korišćenje biblioteke JUNG. Za tu svrhu je napravljena klasa *Stablo*. U okviru ove klase, postoje sledeća polja:

- ♦ *trenutniPrikaz* čuva broj trenutnog koraka do kog je stigao algoritam. Početna vrednost -1 označava da algoritam još uvek nije počeo sa izvršavanjem.
- ♦ *stablo* je objekat tipa *DelegateTree<TreeNode, Veza>* i predstavlja stablo odlučivanja u formatu pogodnom za JUNG sistem.



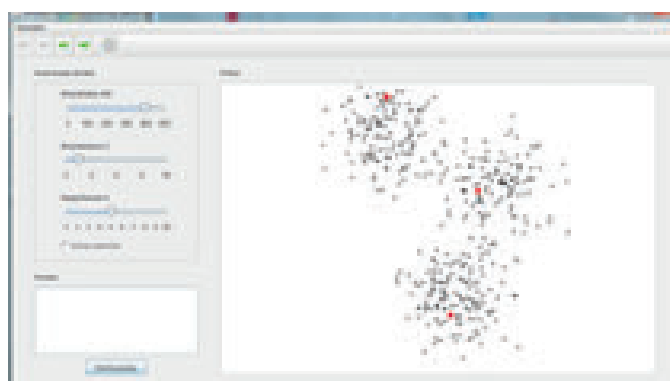


- ♦ *listaCvorova* čuva listu referenci ka svim čvorovima koji postoje u stablu. Zahvaljujući ovoj listi, moguće je pristupiti svakom čvoru i po potrebi izmeniti neko od polja – npr. vidljivost tog čvora.

Takođe, ova klasa sadrži i mehanizam za kretanje kroz sam algoritam – to obavljaju metodi *kreni()*, *napred()*, *nazad()*, *naKraj()* i *naPocetak()*.

S obzirom da ovi metodi vraćaju objekat stabla – ili direktno, ili upakovano u objekat klase *ObjekatPrikaza*, postavljena je osnova komunikacije sa bibliotekom JUNG koja će prihvatiti stablo, a potom i izvršiti njegovo predstavljanje.

## Implementacija klasterovanja



Sl. 2. Izgled modula za klasterovanje.

Klasterovanje podrazumeva deljenje podataka u grupe koje imaju značenje i koje bi trebalo da odražavaju prirodnu strukturu podataka. Klasterovanje već dugo vremena ima važnu ulogu u mnogim poljima kao što su psihologija i druge društvene nauke, biologija, statistika i mašinsko učenje [9].

Postoji mnogo načina da se klasteri primene na praktične probleme. U ovom simulatoru je upotrebljen algoritam *k-means* koji je prvi put predložio Stuart Lloyd 1957. godine. *K-means* je jedan od najstarijih i najviše korišćenih algoritama klasterovanja.

Algoritam *k-means* je particionalna tehnika klasterovanja koja pokušava da nađe broj klastera koje je odredio korisnik, a koji su predstavljeni svojim centroidima [10].

Centroid (prosečna tačka) je obično aritmetička sredina grupe tačaka. U okviru klastera, centroid će veoma retko biti neka već postojeća tačka, osim ukoliko to nije izričit zahtev. Za merenje razdaljine između tačaka prilikom računanja pozicije centroida koristi se Euklidovo rastojanje koje u osnovi koristi Pitagorinu teorem.

Osnova *k-means* algoritma je prikazana sledećim algoritmom [9]:

1. Izaberi K tačaka kao početne centroide.
2. Ponavljati
3. Formiranje K klastera dodeljivanjem svake tačke najbližem centroidu.
4. Ponovno računanje centroida svakog klastera.
5. Dok se centriodi menjaju.

Osnovna klasa od koje modul klasterovanje počinje izvršavanje jeste *kmPanel*. U okviru ove klase poziva se

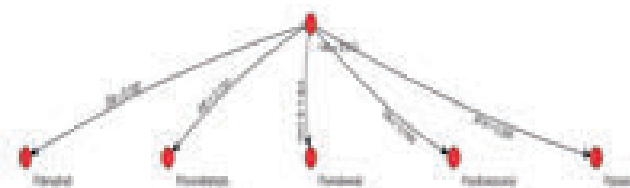
metod *pokreniAlgoritam()*. Ovaj metod pokreće izvršenje algoritma. U svakom koraku se određuje koliko tačaka pripada kom klasteru i sračunava se tačna pozicija centroida. Listing 5 prikazuje klasu *Korak* koja čuva informacije o svakoj iteraciji algoritma. Najvažnija polja su:

- ♦ *centar* koji čuva poziciju centroida svakog klastera i
- ♦ *pripadnost* u okviru koje se čuvaju pozicije svih tačaka koje pripadaju određenom klasteru.

Ova klasa je zadužena i za prihvatanje početnih vrednosti koje korisnik unese kako bi rad algoritma prilagodio sopstvenim potrebama. Vrednosti se unose korišćenjem klizača, koji su pogodni zbog preglednijeg grafičkog predstavljanja. Bitno je naglasiti da je generisanje tačaka nasumično pomoću funkcije *random()*. Ali ono što je još važnije je to da je *seed* ove funkcije fiksiran. To praktično znači da će ona uvek, za iste ulazne parametre broja tačaka, klastera i raspršenost, davati potpuno iste pozicije tačaka, što je posebno pogodno u edukaciji, kada treba u potpunosti isto reprodukovati određeni primer. Sl. 2. prikazuje izgled modula za klasterovanje.

## Implementacija algoritma Naive Bayes

Algoritam *Naive Bayes*, kao i većina sistema koji koriste rasuđivanje zasnovano na verovatnoći, imaju za temelj Bajesovu teoremu [11]. Bitno je pomenuti i poreklo naziva algoritma – iako bi neko iz naziva mogao da zaključi da se radi o „naivnom“ algoritmu, zapravo se radi o tome da se podrazumeva da su atributi između sebe uslovno nezavisni [12]. I pored toga, u praksi, *Naive Bayes* modeli mogu raditi iznenađujuće dobro, u zavisnosti od prirode verovatnosnog modela, a do sada su svoju veliku upotrebnost vrednost dokazali u nekoliko veoma kompleksnih stvarnih situacija [13].



Sl. 3. Izgled stabla koje predstavlja algoritam Naive Bayes.

Izvršavanje ovog modula se kontroliše pomoću klase *nbPanel*. Nakon što se unese ulazni skup podataka, iz posebne tabele se mogu izabrati test primeri koji se nalaze u odgovarajućim padajućim listama. Pošto se i ovde, kao i u slučaju stabla odlučivanja, generiše struktura podataka stablo (Sl. 3.), potrebno je napraviti odgovarajuće čvorove. U tu svrhu se koristi klasa *CvorNB*. Najvažnija polja ove klase su:

- ♦ *brojUkupnih* predstavlja ukupan broj vrednosti koje su ušle u obračun.
- ♦ *brojUslovnih* predstavlja deo ukupnih vrednosti koje ispunjavaju određeni uslov. Količnik uslovnih i ukupnih vrednosti daće uslovnu verovatnoću određenog atributa.
- ♦ *visible* kao i kod stabla odlučivanja čuva oznaku da li trenutni čvor treba prikazati ili ne.





- ♦ *uslovnePozicije* predstavljaju brojeve redova iz tabele koji se koriste u obračunu. Pozadinska boja redova koji su pobrojani u ovom polju biće promenjena kako bi se naznačilo da su trenutno u upotrebi.

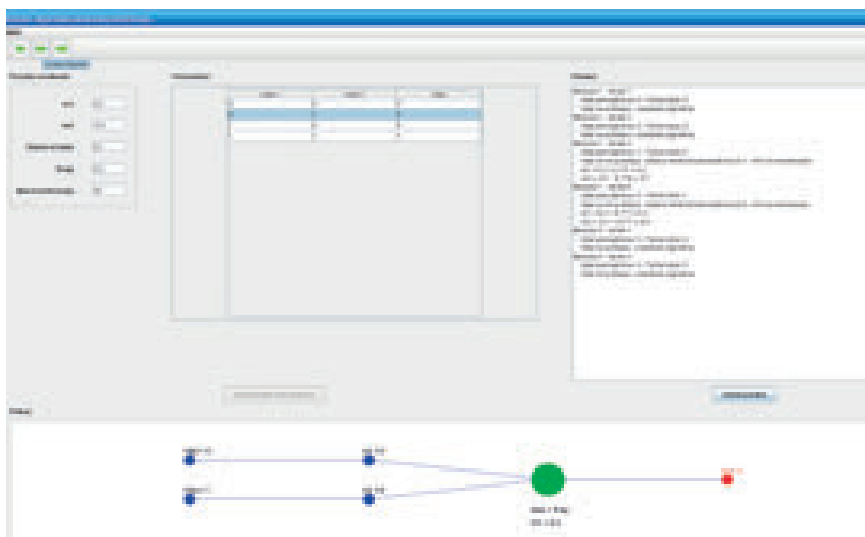
## IMPLEMENTACIJA PERCEPTRONA

Neuronska mreža sa svim ulazima direktno povezanim sa izlazima naziva se jednoslojna neuronska mreža ili perceptron. Od svih neuronskih mreža, perceptroni su najbolje shvaćeni i najšire korišćeni. Termin perceptron je prvi put upotrebio Frenk Rozenblat 1958. godine. Njegova ideja je bila da napravi funkcionalni opis načina rada pravog neurona i da ga potom implementira kao softverski algoritam [14].

Neuronske mreže se sastoje od čvorova povezanih usmerenim vezama (Sl. 4.). Veza od jedinice  $i$  do jedinice  $j$  služi za prostiranje aktivacije  $a_i$  od  $i$  do  $j$ . Svaka veza ima i numeričku težinu  $w_{ij}$  koja joj je pridružena. Sve jedinice imaju po jedan ulaz  $a_0 = 1$  sa odgovarajućom težinom  $w_{0j}$ . Svaka jedinica  $j$  prvo izračunava ponderisani zbir svojih ulaza, a potom se na ovaj zbir primenjuje funkcija aktivacije  $f$  da bi se dobio izlaz. [11] Ova funkcija se još naziva i *threshold logic unit (TLU)*, a njen izlaz može biti 1 ili 0, u zavisnosti od toga da li je vrednost funkcije veća od definisanog praga (označava se sa  $\square$ ). Danas se reč perceptron najčešće koristi da označi jedan TLU [15].

Radom ovog modula se upravlja pomoću klase *perceptronPanel*. Izvršenje algoritma počinje pozivanjem metoda *pokreniAlgoritam()*. U promenljivu *suma* smešta se zbir proizvoda ulaznih vrednosti i težina. Na osnovu poređenja te *sume* sa pragom, određuje se izlazna vrednost. Pošto se radi o oštroj pragovskoj funkciji, izlazna vrednost može biti ili 0 ili 1.

Ukoliko se izlazna vrednost perceptrona ne poklapa sa traženom izlaznom vrednošću, potrebno je korigovati težine. Za obračun težina, ne koristi se tip podataka *double* zbog mogućeg gubitka preciznosti u radu sa malim brojevima. Koristi se tip *BigDecimal*, koji je pogodan zbog visoke preciznosti rada. Ukoliko je izlaz perceptrona 1, vrednosti težine će se smanjivati. U suprotnom, ukoliko je izlaz 0, težine će se uvećavati.



Sl. 5. Simulacija rada perceptrona.

Kako bi grafička prezentacija perceptrona imala iste proporcije na monitoru svake veličine, na osnovu dimenzija okvira se izračunava na koji način će biti iscrtan perceptron.

Izgled ekrana simulacije za jedan test primer perceptrona prikazan je na Sl. 5.

## ZAKLJUČAK

Vizuelne softverske simulacije su se u nastavi pokazale kao odlično rešenje za prezentovanje određenih tehnika rada, ili algoritama u slučaju mašinskog učenja. Na taj način se, uz obavezno poštovanje određenih metodičkih pravila, mogu postići izuzetno dobri rezultati. Zahvaljujući razvoju softvera koji poštuje ta pravila, može se dobiti edukativni alat koji znatno može poboljšati kvalitet nastave.

Nakon proučavanja preporuka vodećih strukovnih organizacija i vodećih svetskih univerziteta, odlučeno je da se u okviru novog simulatora simulacija, čija je realizacija predstavljena u ovom radu, obrade sledeći algoritmi: stabla odlučivanja, klasterovanje, Naive Bayes i perceptroni.

Razvijeni simulator omogućava korisnicima da vide kako određeni algoritmi poslovnog odlučivanja rade. Moguće je zadati ulazni skup podataka i na njega primeniti izabrani algoritam, a potom, korak po korak, pratiti na koji način se izvršava. Tokom same simulacije, prikazuju se i detaljne informacije o tome u kojoj se trenutno fazi nalazi algoritam kako bi se lakše razumeo način njegovog rada.

Detalji tehničke realizacije predstavljenog sistema za vizuelnu simulaciju algoritama poslovnog odlučivanja, kao i rešenja problema koji su se pojavili tokom razvoja, predstavljeni su u ovom radu. Prikazano je i kako je ceo sistem organizovan po modulima na taj način da svaki obrađeni algoritam predstavlja zasebnu celinu.

Za razvoj samog softverskog sistema odabrana je Java platforma. Na ovaj način, softver može da se izvršava na velikom broju različitih sistema, a da se pritom zadrži isti izgled i osećaj prilikom korišćenja. Naravno, ne postoje ni troškovi licenciranja jer se radi o platformi otvorenog izvornog koda.

Za razvoj simulatora korišćene su i dodatne biblioteke. Za iscrtavanje grafičkih elemenata, počevši od najjednostavnijih oblika do složenijih struktura, korišćena je Java AWT. Komponente korisničkog interfejsa i njihov raspored su napravljeni pomoću biblioteke Java SWING. Za rad sa stablima korišćen je JUNG, pomoću koga je olakšan proces njihovog prikazivanja.

U radu je ukratko objašnjen i način rada svakog od algoritama, a potom su navedeni i detalji njihove tehničke realizacije. Naveden je model svakog algoritma, kao i opis kako je implementiran u okviru odgovarajućeg modula.

Ukoliko bi se posmatrali načini na koje bi sistem mogao da se poboljša,



došlo bi se do moguće nadogradnje sistema u smislu proširenja njegovih funkcionalnosti. Na primer, moguće je obraditi i neke od novijih varijanti prikazanih algoritama.

Ako bi se ukazala potreba, mogao bi se dodati i kompletni modul i obraditi još neki od algoritama mašinskog učenja. Na taj način bi bilo moguće posvetiti pažnju još nekom algoritmu koji nije ušao u izbor za ovu verziju simulatora.

## Zahvalnice

Ovaj rad je delimično finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (TR32054).

## LITERATURA

- [1] Wu X., Kumar V., Quinlan R., Ghosh J., Yang Q., Motoda H., McLachlan G., Ng A., Liu B., Yu P., Zhou Z., Steinbach M., Hand D., Steinber D., "Top 10 algorithms in data mining", Springer-Verlag, London, 2007.
- [2] Horstmann C., Cornell G., "Java 2 – Osnove", CET, Beograd, 2007.
- [3] <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-07-1996/jw-07-awt.html>, datum pristupa: 11.12.2013.
- [4] <http://edn.embarcadero.com/article/26970>, datum pristupa: 20.1.2014.
- [5] <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/ui/overview/intro.html>, datum pristupa: 11.12.2013.
- [6] <http://jung.sourceforge.net/>, datum pristupa: 22.1.2014.
- [7] O'Madadhain J., Fisher D., Smyth P., White S., Boey Y-B., "Analysis and Visualization of Network Data using JUNG", Journal of Statistical Software, Volume VV, Issue II, 2005.
- [8] Mitchell T., "Machine Learning", McGraw Hill, Boston, 1997, str. 57.
- [9] Tan Pang-Ning, Steinbach M., Kumar V., "Introduction to Data Mining", Addison-Wesley, Boston, 2006, str. 487.
- [10] Norouzi M., Fleet D., "Cartesian k-means", pp.3017-3024, 2013 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2013.
- [11] Russell S., Norvig P., "Veštačka inteligencija – savremeni pristup", CET, Beograd, 2011.
- [12] Lowd D., Domingos P., "Naive Bayes Models for Probability Estimation", 22nd International Conference on Machine Learning, Bonn, Germany, 2005.
- [13] [http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Naive\\_Bayes\\_classifier.html](http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Naive_Bayes_classifier.html), datum pristupa: 22.1.2014.
- [14] Picton P., "Neural Networks", Palgrave, Hampshire, 2000, str. 29.
- [15] Nilsson N., "Introduction to Machine Learning", Department of Computer Science, Stanford University, Stanford, CA, 1996, str. 40.
- [16] Jantzen J., "Introduction to Perceptron Networks", Technical University of Denmark, Lyngby, 1998, str. 5.

## REALISATION OF SOFTWARE SYSTEM FOR MACHINE LEARNING ALGORITHMS VISUAL SIMULATION

### Abstract:

Due to the increased importance of the machine learning algorithms, there was a need for developing a tools that would assist in understanding of these algorithms, especially because they can often be difficult for a theoretical explanation. Therefore, visual software simulations had proven to be an excellent tool for their explaining. Technical realisation of such simulator developed at the Business Faculty of Valjevo, Singidunum University, has been presented in this paper. Simulator has modules for decision trees, clustering, Naive Bayes and perceptrons.

### Key words:

machine learning,  
software simulations,  
Java,  
JUNG.



## INTERNET NAVIKE DECE ŠKOLSKOG UZRASTA U NEKIM SELIMA BORSKE OPŠTINE

Mira Stevanović<sup>1</sup>, Aleksandra Mitovski<sup>2</sup>, Dragana Živković<sup>2</sup>, Nada Štrbac<sup>2</sup>,  
Snežana Živković<sup>1</sup>, Aca Mladenović<sup>1</sup>, Sandra Vasković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Osnovna škola „Stanoje Miljković“ Brestovac, Maršala Tita 199, 19229 Brestovac, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Vojske Jugoslavije 12, 19210 Bor, Srbija

### Abstract:

U radu su prikazani rezultati istraživanja sprovedenog u Osnovnoj školi „Stanoje Miljković“ Brestovac, opština Bor, u cilju upoznavanja sa navikama dece školskog uzrasta vezanim za korišćenje Interneta. Iako višestruko koristan u obrazovnom i saznavnom smislu, Internet nosi i opasnosti korišćenja u pogrešne svrhe, naročito kod dece školskog uzrasta. Stoga je cilj istraživanja bio da se prosvetni radnici i društvena zajednica najpre upoznaju sa navikama dece u korišćenju Interneta, kao i pretnjama i zamkama sa kojima se deca mogu suočiti korišćenjem globalne društvene mreže. Rezultati istraživanja pokazali su da većina učenika koristi Internet, ali ga u najvećoj meri koriste za zabavu i aktivnosti na popularnim društvenim mrežama. Mali broj učenika izjasnio se da Internet koristi u edukativne svrhe. Rezultati istraživanja ukazuju na neophodnost definisanja strategije za usmeravanje učenika kroz tekući obrazovno-vaspitni proces da vreme provedeno na Internetu više koriste u obrazovno-saznane svrhe, kao dopunu tekućim nastavnim aktivnostima. Takođe neophodno je sprovesti edukaciju i učenika i roditelja o potencijalnim opasnostima pri korišćenju Interneta, prvenstveno o zloupotrebi dece na društvenim mrežama. Svako dete, nezavisno od uzrasta, treba da ima bar neka prethodna saznanja o Internet pretnjama i načinima njihovog izbegavanja. Upravo je zadatak prosvetnih radnika da informacije, do kojih se došlo na osnovu sprovedenog istraživanja, transformišu u saznanja koja će preneti učenicima i njihovim roditeljima u cilju zaštite dece tokom njihovog boravka na Internetu.

### Key words:

istraživanje,  
Internet,  
društvene mreže,  
škola,  
edukacija.

### UVOD

Internet je na velika vrata ušao u ljudske živote i zauzeo važno mesto u svakodnevici pojedinca. Internet pruža brojne mogućnosti, olakšava potragu za velikim brojem najrazličitijih informacija i štedi vreme. Ni škole nije mimoišao, što predstavlja još jedan vid osavremenjavanja i napretka obrazovanja. Uzrasna granica u kojoj deca počinju da koriste računare sve je niža te se neretko događa da deca budu informatički pismenija od roditelja. Popularnost Interneta, kao relativno novog medija, progresivno raste uzimajući u obzir mogućnosti koje pruža na poljima zabave i socijalizacije. Iluzija da je korisnik anoniman i zaštićen, kao i naizgled bezgranična sloboda koju nudi, svojstva su ovog medija i kao takvog ga čine idealno primamljivim za najmlađu publiku. Procenjuje se da Internet koristi oko 1,2 milijarde ljudi ili oko 18 % svetske populacije. Od toga je polovina uzrasta 5-18 godina. Samo mali broj dece uviđa mogućnosti edukacije i informisanja koje Internet nudi.

Najveći broj sprovedenih istraživanja [1-7] ukazuje da mladi Internet počinju da koriste veoma rano, još u predškolskom uzrastu, a uglavnom ga koriste za zabavu (igranje igrice slušanje i preuzimanje muzike, filmova, video klipova, slika, i dr.). Vrlo su popularne društvene mreže i stranice za upoznavanje MySpace i Facebook. Podaci ukazuju da 38 % dece uzrasta 9-12 godina ima svoj profil na nekoj od društvenih mreža, uprkos starosnom ograničenju od najmanje 13 godina. Procenjuje se da Facebook, uprkos propisanoj starosnoj granici za korišćenje društvene mreže, trenutno ima oko 7,5 miliona korisnika mlađih od 13 godina i 5 miliona mlađih od 10 godina. Fejsbuk, po najnovijim podacima, ima oko 400 miliona korisnika i sada je jedan od najposećenijih sajtova u svetu. Prema studiji, koju je uradio AdriaTalk, Srbija je lider u regionu sa preko 2 miliona korisnika Fejsbuka. Prema procenama agencije Nielsen, u maju 2009. godine deca uzrasta od dve do 11 godina predstavljala su 9,5 odsto svih redovnih internet korisnika u SAD. Broj dece koja koriste Internet porastao je za 18 % u poslednjih pet godina, dok je broj odraslih



korisnika Interneta u istom periodu porastao za svega 10 %. Vreme koje deca provode na Internetu poraslo je sa približno sedam sati u maju 2004. na preko 11 sati u maju 2009. što predstavlja stopu rasta od 63 %. Rezultati pokazuju da dečaci provode 7 % više vremena na Mreži nego devojčice, međutim, za vreme koje provedu na Internetu devojčice posete 9 % više sajtova [8].

Kako većina građana još uvek nije dovoljno informisana o značaju bezbednog korišćenja Interneta, među velikim brojem roditelja i dalje vlada uverenje da su deca najbezbednija u kući, za kompjuterom. Međutim, česti su primeri zloupotrebe Interneta poput lažnog predstavljanja ili podsticanja vršnjačkog nasilja širenjem sadržaja kojima se ismeva ili ugrožava nečija bezbednost ili dostojanstvo. Zastrašujuć je podatak da je 57 % dece na Internetu videlo neku vrstu pornografije. Nasilje na Internetu je sve učestalije, a u okruženju virtuelne komunikacije na prvi pogled se čini da zakon, tehnologija, škole i roditelji mogu vrlo malo učiniti za njegovo zaustavljanje. U oblasti pravne regulative, Evropska Komisija je od 2006. godine usvojila više zakonskih direktiva u cilju smanjenja negativnih uticaja Interneta na decu i omladinu, odnosno smanjenja njegove nekontrolisane i besciljne upotrebe [9].

Imajući sve navedeno u vidu, sprovedeno je istraživanje u cilju upoznavanja sa navikama u korišćenju Interneta učenika Osnovne škole "Stanoje Miljković" Brestovac, opština Bor, kako bi osoblje škole edukativno, a po potrebi i preventivno delovalo u usmeravanju učenika da na najbolji način maksimalno iskoriste prednosti Interneta u obrazovno-saznajnom procesu. Osnovna škola "Stanoje Miljković" sa sedištem u Brestovcu, osnovana je 1867. godine, a prvu školsku zgradu dobila je 1904. godine, godinu dana po otvaranju Borskog rudnika. Obrazovno-vaspitni proces odvija se u četiri izdvojena odeljenja međusobno razmeštena u krugu od 50 km, od kojih su tri (matična škola Brestovac, područna škola Šarbanovac, područna škola Metovnica) osmorazredne, a jedna (područna škola Timok) četvororazredna osnovna škola (slika 1). U školskoj 2013/2014. godini nastavno osoblje broji 44 vaspitača, učitelja i nastavnika, a školu od pripremnog odeljenja do osmog razreda pohađa 306 učenika. [10]



Slika 1. OŠ "Stanoje Miljković"

(a-matična škola Brestovac; b-područna škola Šarbanovac;  
c-područna škola Metovnica; d-područna škola Timok)

## METODOLOGIJA

Metod korišćen u radu je kvantitativno-kvalitativna analiza, a primenjena istraživačka tehnika bila je istraživanje putem anketnog upitnika.

Osmišljena anketa sadrži 30 pitanja, definisanih tako da budu jasna i razumljiva, posebno učenicima mlađih razreda. Neka od pitanja zahtevala su upisivanje odgovora, dok je većina pitanja bila koncipirana tako da je učenik imao mogućnost izbora jednog od dva moguća ponuđena odgovora ili jednog ili više odgovora od nekoliko ponuđenih odgovora. Takođe, učenici su imali i mogućnost dopisivanja u opciji „drugo“, ukoliko se nisu složili ni sa jednim od ponuđenih odgovora.

Struktura ankete bila je sledeća:

- ♦ Pitanja 1-2 odnosila su se na pol i starost ispitanika
- ♦ Pitanja 3-11 bila su vezana za korišćenje računara
- ♦ Pitanja 12-25 bila su usmerena na korišćenje Interneta, i to:
  - sa koliko godina i na koji način je ispitanik naučio da koristi Internet
  - Internet stranice koje učenici posećuju
  - učestalost korišćenja Interneta
  - aktivnost na društvenim mrežama
  - pozitivna i negativna iskustva u korišćenju Interneta
  - kontrola vremena i Internet stranica koje učenici posećuju od strane roditelja.
- Pitanja 26-30 odnosila su se na dobijanje informacija od učenika da li posećuju sajt škole „Stanoje Miljković“ i koje sadržaje prate.

Anketu je realizovalo nastavno osoblje u svim područnim školama. Sa učenicima prvog razreda anketa je rađena u vidu intervjua, obzirom da nisu svi učenici savladali čitanje i pisanje, dok su ostali učenici sami popunjavali anketu. Učenici pripremnih razreda nisu bili obuhvaćeni anketom jer ih ima manje od 10 % u odnosu na ukupan broj učenika, a obzirom na uzrast (5 i 6 godina), pošlo se od pretpostavke da oni u jako malom broju koriste Internet, tako da odsustvo ovih podataka neće bitno uticati na konačne rezultate istraživanja.

Bilo je anketirano 250 učenika (90,58 % od ukupnog broja učenika) od prvog do osmog razreda na nivou škole. Prema područnim školama, anketirano je 38,4 % učenika iz Brestovca, 38 % učenika iz Šarbanovca i 23,6 % učenika iz Metovnice. Anketiranih učenika mlađih razreda (6-10 godina) bilo je 45,6 %, odnosno 54,4 % učenika starijih razreda (11-15 godina). Učešće ispitanika prema polu bilo je jednako.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Navike učenika u korišćenju računara

Rezultati ankete pokazali su da najveći broj dece svih starosnih kategorija koristi računar, odnosno 96,8 % učenika koristi, dok 3,2 % ne koristi računar (van škole, jer





sve područne škole imaju digitalizovane računarske učionice koje prate nastavu u okviru informatičkih predmeta, gde svi učenici koriste računare). Pretpostavlja se da deca koja ne koriste računar potiču iz porodica sa skromnijim materijalnim statusom. Najveći procenat učenika koji ne koriste računar je uzrasta 7 godina. Od učenika koji koriste računar, njih 89,2 % deli računar sa drugim članovima porodice. Najveći broj učenika je počeo da koristi računar sa 6 godina (22,4 %). Najraniji uzrast je tri godine (4%), dok je najveći broj učenika računar naučio da koristi između 4 i 9 godina. Najviše učenika računar je naučilo da koristi u školi, što je i razumljivo, jer se može objasniti činjenicom da se upoznavanje sa računarom i njegovo korišćenje uči kroz celo osmogodišnje školovanje u okviru predmeta: Od igracke do računara (mlađi razredi) i Informatika i računarstvo (stariji razredi). Najviše učenika računar koristi u školi i kod kuće. 32,8 % učenika koji računar u slobodno vreme ne koriste računar kod kuće, odgovorilo je da ga koriste na drugim mestima (kod rođaka, druga/drugarice, i dr.).

Na pitanje u koje svrhe koriste računar, 71,61 % učenika odgovorilo je da ga koristi u zabavne svrhe (igranje igrice, slušanje i preuzimanje muzike, gledanje i preuzimanje filmova), nasuprot 23,08 % koji su odgovorili da računar koriste u edukativne svrhe (učenje sa CD-a, korišćenje MS Office paketa-Word, Excell, PowerPoint). Što se tiče vremena koje provode za računarom, učenici su dali sledeće odgovore:

- ♦ manje od sat vremena dnevno..... 44,80 %
- ♦ 1-3 sata dnevno..... 38,80 %
- ♦ 3-5 sati dnevno..... 7,20 %
- ♦ više od 5 sati dnevno..... 4,80 %
- ♦ bez odgovora..... 4,40 %

Učenici koji su odgovorili da za računarom provode više od 3 sata dnevno spadaju u kategoriju starijih razreda (najviše uzrasta 12 i 13 godina, mada ima i učenika od 11 godina). Ako se pođe od činjenice da većina učenika živi prilično daleko od škole, oni moraju jako rano da ustanu, a relativno kasno se vraćaju kući (neki učenici moraju da prepešače više od 2 km da bi došli do autobuske stanice odakle autobusom putuju još 4-5 km do škole), neka od konkretnih pitanja koja se mogu postaviti u vezi sa njihovom dnevnom raspodelom vremena mogu biti:

- ♦ da li i koliko imaju vremena za obavljanje tekućih školskih obaveza (učenje, domaći zadaci, lektira, i dr.)
- ♦ da li i koliko pomažu roditeljima jer život na selu prate određene specifičnosti koje se ogledaju u potrebi za radom svih, pa i najmlađih ukućana
- ♦ da li uspevaju kvalitetno da se odmire za naredni školski dan?

Kada je u pitanju roditeljska kontrola, učenici su odgovorili da 52,4 % roditelja kontroliše vreme, nasuprot 44,4% roditelja koji ne kontrolišu vreme koje učenik provodi za računarom. Učenicima starijih razreda roditelji manje kontrolišu vreme koje provode za računarom. Nešto više od dve trećine roditelja koristi računar (77,2 %), dok 19,2 % ne koristi računar.

## Navike učenika u korišćenju Interneta

Na pitanje da li koriste Internet, 92,8 % učenika odgovorilo je da koristi. Učenici koji su odgovorili da ne koriste Internet (7,2 %), nisu dalje popunjavali anketu.

Rezultati istraživanja ukazuju da su deca mlađeg uzrasta ranije počela da koriste Internet. To se može objasniti činjenicom da je digitalizacija seoskih centrala u opštini Bor otpočela tek pre 3-4 godine (Metovnica još uvek nema digitalnu centralu pa je u ovoj školi manji broj učenika odgovorio da koristi Internet, kome pristupaju preko mobilnih mreža). Učenici starijih razreda su zbog toga kasnije krenuli sa korišćenjem Interneta. To potvrđuje i podatak da najveći broj anketiranih učenika koristi Internet u poslednje tri godine.

Najveći broj učenika Internet je naučio da koristi sa šest, sedam i osam godina (52,59 %), dok ima učenika koji su naveli da su Internet naučili da koriste sa tri i četiri godine (oko 2 %). Najviše učenika Internet je naučilo da koristi uz pomoć roditelja, samostalno i u školi. To je u dobroj korelaciji sa odgovorima na prethodno pitanje, obzirom da je najveći broj učenika i pre polaska u školu imao dodira sa računarom i naučio osnove korišćenja Interneta, da bi u školi kroz informatičke predmete unapredio svoja znanja. Internetu se najviše pristupa od kuće, zatim u školi i preko mobilnog telefona.

S obzirom na vrlo visoke procenat zastupljenosti Interneta među mlađim učenicima, neophodno je razmišljati i o negativnim stranama koje donosi ta aktivnost. Već je postalo globalno rasprostranjeno mišljenje da decu treba zaštititi i od nasilja na Internetu, te je 2009. godina u Srbiji proglašena za godinu zaštite dece na Internetu.

Kada je u pitanju vreme koje provode na Internetu, učenici su dali sledeće odgovore:

- ♦ jednom mesečno i ređe..... 3,88 %
- ♦ jednom nedeljno..... 15,52 %
- ♦ više puta nedeljno..... 28,02 %
- ♦ svakodnevno..... 52,58 %

Pretpostavlja se da učenici koji koriste Internet jednom mesečno i ređe, i jednom nedeljno spadaju u grupu učenika koji ne poseduju računar u kući, ili pak nemaju ADSL pa Internet koriste ili u školi ili na nekom drugom mestu (rođaci, drugovi, i dr.).

Učenici koji svakodnevno koriste Internet, odgovorili su i na pitanje koliko vremena dnevno provedu na mreži. Manje od sat vremena dnevno na Internetu provede 28.69 % učenika, dok 45.90 % dece na mreži bude između 1 i 3 sata.

Rezultati ankete pokazuju da 7,75 % anketiranih učenika starosti 11-14 godina provodi 3-5 sati dnevno na Internetu, dok 3,88 % učenika iste starosne kategorije provodi više od 5 sati dnevno na Internetu. To znači da oko 11 % učenika svakodnevno na Internetu provede više od 3 sata.

Ukoliko se povežu rezultati o vremenu provedenom za računarom i vremenu provedenom na Internetu, može se zaključiti da najveći broj učenika koji imaju u kući računar i imaju pristup Internetu, najveći deo vremena provedenog za računarom u stvari provode na Internetu (Tabela 1).



Tabela 1 Broj učenika prema starosti i pripadnosti područnoj školi koji više od tri sata dnevno provode za računarom i na internetu

Godine	11			12			13			14			
Za računarom													
Škola	B	M	Š	B	M	Š	B	M	Š	B	M	Š	Zbir
3-5 sati	1	/	/	3	4	2	2	/	4	1	/	1	18
Više od 5sati	3	/	/	3	1	/	1	1	2	1	/	/	12
Na Internetu													
Škola	B	M	Š	B	M	Š	B	M	Š	B	M	Š	Zbir
3-5 sati	1	/	/	1	4	/	2	1	2	2	4	1	18
Više od 5sati	3	/	/	3	/	/	/	/	1	/	/	2	9

Vreme koje dete školskog uzrasta provede na Internetu kontroliše 47,1 % roditelja, dok 52,59 % roditelja ne kontroliše. Sadržaje koje dete posećuje kontroliše 44,4 % roditelja, dok 55,60 % ne kontroliše. Interesantan je podatak da je veći procenat roditelja koji ne kontrolišu vreme provedeno na Internetu, niti stranice koje deca posećuju – taj procenat proporcionalno raste sa uzrastom učenika. Alarmantan je podatak da 21 učenik (9,05 %) uzrasta 11-14 godina, koji provodi na Internetu više od 3 sata dnevno, nema roditeljsku kontrolu niti nad vremenom niti nad sadržajima koje prati.

U savladavanju školskih obaveza i proširivanju znanja iz gradiva obuhvaćenog nastavnim predmetima, Internet je od pomoći 73,71 % učenika, delimično pomaže 15,52 % učenika, dok 9,91 % učenika smatra da Internet ne pruža pomoć u učenju i savladavanju školskog gradiva.

Prema sadržajima koje posećuju na Internetu, učenici OŠ „Stanoje Miljković“ Brestovac nimalo ne odskakuju u odnosu na svoje vršnjake iz gradskih sredina, zatim Evrope i sveta – najviše ga koriste za zabavu (igranje igrica, slušanje muzike, aktivnosti na društvenim mrežama, gledanje filmova, komunikaciju, sticanje novih prijatelja, elektronska pošta). Samo 55 učenika (23,7 %) odgovorilo je da, pored zabave, Internet koristi u edukativne svrhe. Stranica koja se najčešće posećuje u tu svrhu je Wikipedia. Ako se pođe od činjenice da je Wikipedia portal koji kreiraju sami Internet korisnici, velika je verovatnoća da su mnoge od prezentovanih informacija netačne, te se kao takva, Wikipedia ne može smatrati validnim i verodostojnim enciklopedijskim izvorom informacija.

Socijalne mreže na internetu danas predstavljaju sadržaje koji su veoma popularni među korisnicima Interneta, a naročito među mladima. Osim što predstavljaju neku vrstu trenda, što doprinosi njihovoj popularnosti, one donose i nove mogućnosti u komunikaciji, kao i olakšano sklapanje kontakata, kao i upotrebu i razmenu različitih sadržaja, što ih čini primamljivim.

Najposećenije društvene mreže su:

- ♦ Facebook 53,96 %
- ♦ Ask.fm 16,71 %
- ♦ Limundo 9,38 %
- ♦ Twitter 9,09 %

- ♦ Kupindo 7,92 %
- ♦ Instagram 1,76 %
- ♦ drugo 1,17 % (portali za onlajn igrice i forumi za filmove).

Za razliku od rezultata drugih istraživanja, u ovom slučaju društvenu mrežu Facebook više posećuju ispitanici ženskog pola (58,19 %). Iako je donja starosna granica za korišćenje Facebooka 13 godina, 53,02 % učenika mlađih od 13 godina navelo je da ima svoj profil na Facebooku?!

Najveći broj učenika ima pozitivno iskustvo sa korišćenjem Interneta, dok je 5 % navelo da je imalo problema sa uznemiravanjem od strane poznatih i nepoznatih osoba,

lažnim predstavljanjem, prevarom pri internet kupovini i dr.

## ZAKLJUČCI

Rezultati sprovedenog istraživanja o internet navikama učenika OŠ „Stanoje Miljković“ Brestovac pokazali su da učenici osnovnih škola u ispitivanim selima Borske opštine ne odudaraju od svojih vršnjaka u Srbiji, Evropi i svetu – najveći deo vremena provedenog na Internetu koriste za zabavne sadržaje i aktivnosti na društvenim mrežama. Jedina razlika je u godinama sa kojima se počinje sa korišćenjem Interneta – anketirani učenici starijih razreda OŠ „Stanoje Miljković“ Brestovac nešto kasnije su počeli da koriste Internet, što je posledica kasnije digitalizacije seoskih telefonskih centrala. Život u seoskoj sredini ni na koji način ne predstavlja ograničavajući faktor za pristup informacijama i sadržajima koji su popularni među mladoom populacijom. Kao što se i moglo očekivati, najpopularnija društvena mreža je Facebook, koja važi i za globalno najpopularniju društvenu mrežu.

Očekivalo se da će učenici u većoj meri navesti da Internet koriste u edukativne svrhe, međutim rezultati su pokazali da samo 1/5 učenika koristi Internet za učenje i proširivanje znanja iz tekućih školskih predmeta. To otvara prostor nastavnom osoblju škole da na tom polju preventivno i edukativno deluje. Neophodno je osmisliti strategiju kojom bi se kroz različite vidove školskih i ostalih slobodnih aktivnosti u okviru redovnog obrazovno-vaspitnog procesa učenici stimulisali da vreme provedeno na Internetu kanališu u smeru kvalitetnijeg korišćenja globalne mreže. Takođe je neophodno i roditelje upoznati sa rezultatima sprovedenog istraživanja, zatim sa mogućim opasnostima i pretnjama koje prate „nebezbednu“ upotrebu Interneta i ukazati na neophodnost kontrolisanja vremena i sadržaja koje njihova deca na Internetu prate. Iako omogućava brz i jednostavan pristup informacijama i pruža brojne prednosti u sferi uspostavljanja novih oblika ljudske interakcije, Internet ima svojih mana koje nikako ne treba ignorisati. Ako se u tom kontekstu formira svest dece, zajedničkim naporima i škole i roditelja,



da pored prednosti postanu svesna i potencijalnih pretnji, ona će u budućnosti moći da u Internetu vide dobrog i korisnog saveznika.

## LITERATURA

- [1] G. M. Johnoson, „Self-esteem and use of the Internet among young school-age children“, *Int. J. Psychol. Stud.*, vol. 3, pp. 48-53, December 2011.
- [2] K. Young, „Towards model for the study of children's informal Internet use“, *Comput. Hum. Behav.*, vol. 24, pp.173-184, March 2008.
- [3] M. Valcke, S. Bonte, B. De Wever, and I. Rots, „Internet parenting styles and the impact of internet use on primary school children“, *Comput. Educ.*, vol. 55, pp. 454-464, September 2010.
- [4] G. M. Johnson, „Young children's Internet use at home and school: Patterns and profiles“, *J. Early Childhood Res.*, vol. 8, pp. 282-293, October 2010.
- [5] G. B. Flander, I. Cosic, and B. Profaca, „Exposure of children to sexual content on the internet in Croatia“, *Child Abuse & Neglect: The International Journal*, vol. 33, pp. 849-856, December 2009.
- [6] M. Valcke, T. Schelllens, H. Van Keer, and M. Gerarts, „Primary school children's safe and unsafe use of the Internet at home and at school: An exploratory study“, *Comput. Hum. Behav.*, vol. 23, pp. 2838–2850, November 2007.
- [7] M. DeBell and C. Chapman, „Computer and Internet use by students in 2003: Statistical Analysis Research“, IES-National Center for Education Statistics, US Department of Education, 72 pages, September 2006.
- [8] Internet strana: <http://www.vreme.com>
- [9] European Commision, „European Strategy for a Better Internet for Children“ Brussels, 17 pages, May 2012.
- [10] Internet strana: <http://osstanojemiljkovic.nasaskola.rs/>



## EXAMPLES OF NUMERIC ALPHABET – VIDEO TUTORIAL

Miloš N. Ilić<sup>1</sup>, Petar Č. Spalević<sup>2</sup>, Vladimir V. Stanković<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Technical Sciences Kosovska Mitrovica and  
College of Agriculture and Food Technology Prokuplje, Serbia

<sup>2</sup>Faculty of Technical Science Kosovska Mitrovica, Serbia

<sup>3</sup>Leonid V. Stoimenov Faculty of Electronic Engineering Niš, Serbia

### Abstract:

Numerical alphabet is one of the most important techniques of memorizing numbers. With its easier to remember arrays of numbers. Combining the corresponding consonants that represent numbers and vowels are created by the very words easier to remember than numbers. The authors have created an application that in interesting way shows the practical use of numerical alphabet for different numbers, as an actual continuation of the application created to show and facilitate the learning of numerical alphabet technique.

### Key words:

Memorizing techniques,  
memorizing numbers,  
numerical alphabet,  
video tutorial,  
computer animation.

## INTRODUCTION

People in everyday life and work encounters with large amount of data that need to be remembered in some way. Part of the data is in the form of numbers – telephone numbers, car registration numbers, codes, identification numbers, numbers of ID cards. This paper represents a continuation of work on the popularization of memory technique called numerical alphabet. Technique which is described in [1], represent technique that can convert numbers to words. Within, it is easier to remember numbers. As a continuation of work on this technique, we have developed a video tutorial that using a computer animation shows the user how this technique can be effectively applied after previously mastered rules of the numerical alphabet.

The paper is organized as follows. The second part describes the application of numerical alphabet with basic rules of use like that is described in [1]. The third section describes the application itself that we have developed. The fourth section presents the conclusion, and the fifth contains a list of references.

## THE USE OF NUMERIC ALPHABET

Using numerical alphabet as we said numbers can be converted into words, so a two-digit or three-digit number can be transformed into a word that will indicate the number. If, however, we have a sequence of numbers (number with a large number of digits), in that case the

memorizing of such a large number reduces to the memorizing of several words that can be connected to each other with other memory techniques pertaining to the words.

Basic principles of joining the consonants to the numbers originally described in [1], and shown picturesquely in [2] represent a table of numerical alphabet.

User need to remember this table very well, and be able to reproduce the same from beginning, from the end or in the best case, in any order.

Numerical alphabet is created only by consonants, twenty-five of them, because our language has exactly twenty-five consonants. The use of vowels are to connect with consonants that have numerical value and create words in that way [3]. For example we take the number 953, for this number equivalent consonants are P-L-M. If we connect this consonants with corresponding vowels we will get appropriate words that will represent this number: PaLoMa, PaLMa etc. If we look double-digit number 34, a combination of consonants for digit 3 (M or S) and consonants for digit 4 (R or H), and by adding a vowel we can get the next words: MoRe, MaRa, JaRe, JuRa, MaH, JuHu etc.

To secure more successful use of numerical table [4], and avoid demur, some attention should be paid to the following:

- ◆ Should endeavor to always use words where number of consonants is equal to number of digits in the number that need to remember. If we take word with three or more consonant than always the first three consonants have numerical value, and other consonants just build the word.





- ♦ Single-digit numbers, for example, the number 1 should be memorize with numerical words with one consonant aDa auTo, Deo.
- ♦ Three-digit numbers should be memorized with three or more consonants in the words. If word has more than three consonants than just first tree have numerical value, for example number 514: LeDaRa, LiTaR, LuTRija, LeDeRer, LiTuRgija etc.
- ♦ Number with four-digits can be memorized like two double-digits numbers [5] or like one three-digit number and one single-digit. In the same way one five-digit number can be memorized just like one three-digit and one double-digit number.
- ♦ Numbers consisting of six or more digits first should be split into groups of two or groups of three digits and than memorized them like array of double-digits or three-digits numbers. This division is normally performed with points between groups, and each such group can be memorized by the corresponding numerical words. For example number: 345698376894 remembered as 345.698.376.894, so a total of four numerical words.

By increasing the number of valid consonants in the word, very quickly narrows the possible words for a given number[6]. If we applies the rule to divide big numbers into groups of two digits, we will need to memorize a large number of words. When users mastered this technique, then number can be divided into groups of three digits. In this way, number of words that can be memorized is smaller, but also narrows the number of words that match with given digits, and therefore the combination of representative words for easy memorization.

There are two principles for remembering decimal fractions. These two principles [7] are distinguished by whether the decimal fraction consists of a whole number and a fraction or a decimal fraction without whole number. If decimal fraction consists of whole number and fraction the best is to use two numerical words, one for whole number and one for fraction. For example, if we have number 158,074 in that case we will get  $158,074 = \text{TeLeFoN} + \text{CiGaRa}$ . Based on this numerical words we can create comic situation in our mind just like TELEPHONE smoke CIGARET. If decimal fraction is without whole number then zero in front of decimal point does not need to be remembered. For example  $0,053 = \text{SlaMa}$ ,  $0,003 = \text{SuSaM}$ ,  $\text{SeZaM}$ .

The next section represent practical use of numeric alphabet through the examples of double-digit, three-digit and multiple-digit numbers.

## VIDEO TUTORIAL

Video tutorial created in this paper is a combination of animation, and sound effects in the form of a human voice [8,9]. At the beginning of the tutorial opens the form in which begins with an overview of examples of two-digit numbers. The user can choose whether he want to see an example of the three-digit or multi-digit numbers or can let the tutorial play, as can be seen in Fig. 1.

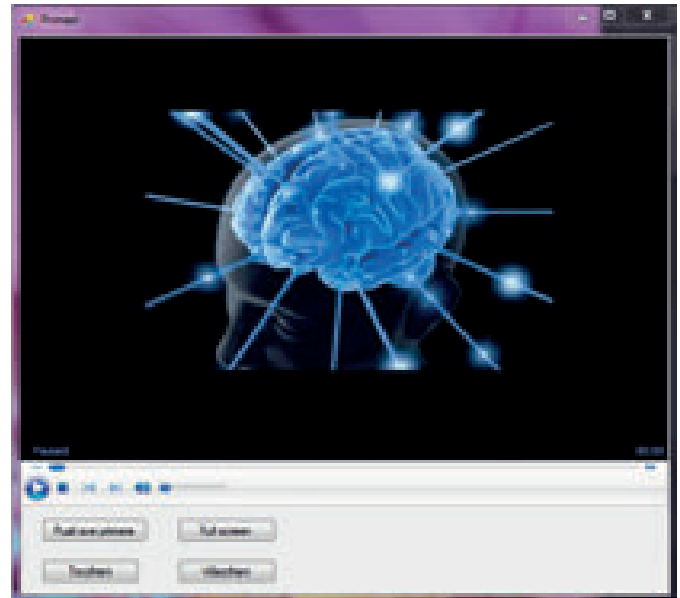


Fig.1. Home screen of application

Presentation principle is the same for all examples. First, you see a number that will be shown as an example, and then consonants assigned by numerical table for each digit within the number are shown [10]. Then, moving with the formation of numerical words, consonants remain written as capital letters and vowels are written in small letters.

The application user can see a visual effect [11] of using numerical tables to create numerical words that represent numbers, thanks to the difference in the size of the letters. During the presentation of animation a sound explanation of the process of creating numerical words is provided. This means that the reader of this paper cannot get the real picture about the program until trying it, but we will try to make the better program description, as far as possible, using a large number of images.

Examples of two-digit numbers begin with the number 34. You can see screen shot of animation for number 34 in Fig. 2. Then, animation show soother numerical words as can be seen in the figures Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5

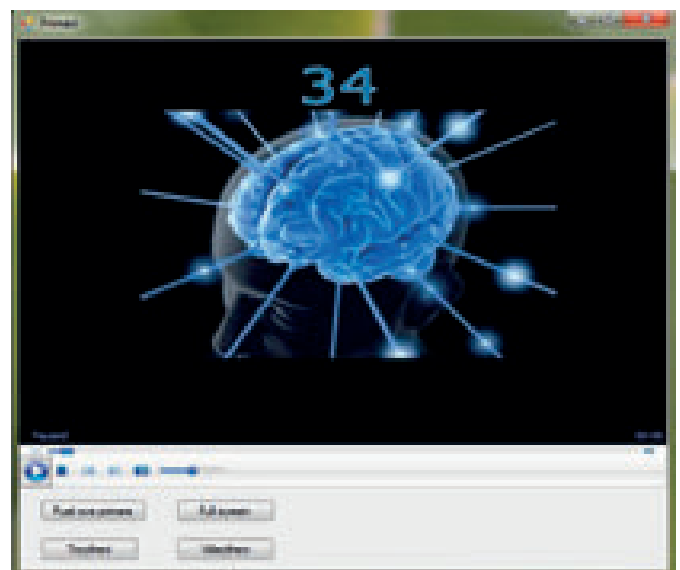


Fig. 2. Number 34

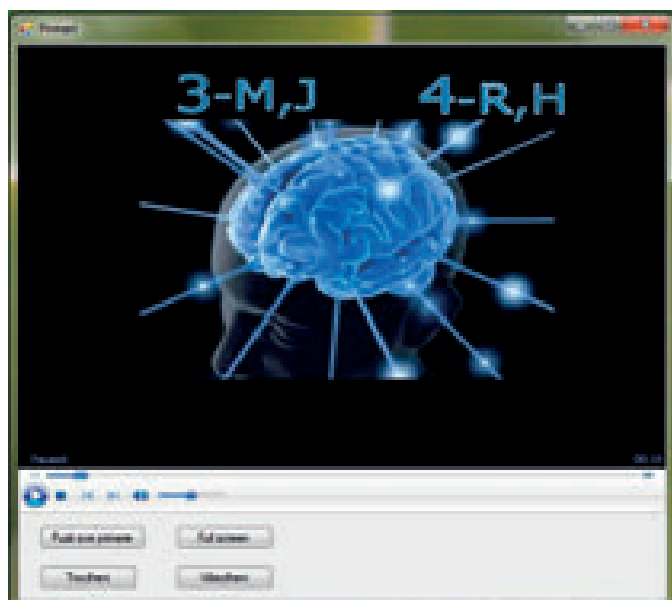


Fig. 3. Number 34-continuing

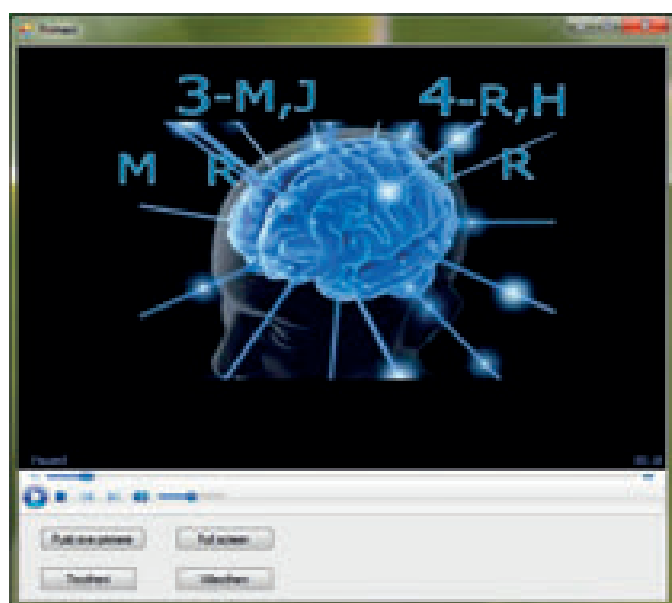


Fig. 4. Number 34-continuing



Fig. 5. Number 34-continuing

After the formation of numerical words for number 34 as representative example, animation shows which of the given consonant assigned to digits 3 and 4 is selected when creating the numerical word, Fig 6.

Voice explanation is also included. Few more examples for two-digit numbers are created in the same way, but without explanation of the consonant chosen to represent digit.

Examples of three-digit numbers are created in the same way. The first three-digit number is 748. Screen shot of animation for this number can be seen in Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9.

Viewing examples of multi-digit number first starts by explaining the two basic principles of the division of multi-digit numbers in groups of two or three digits.



Fig. 6. Number 34-final view

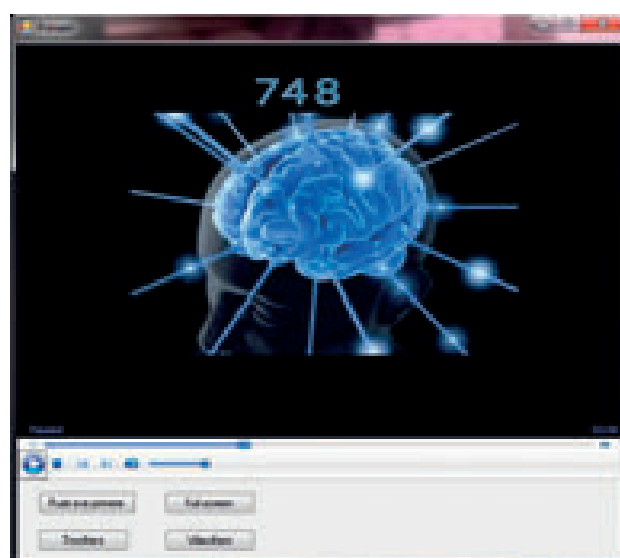


Fig. 7. Number 748

The appearance of the screen in that part of the animation can be seen in Fig. 10. Later, the two principles are explained for the word “mornar”, as can be seen in Fig. 11, Fig. 12.

Continued tutorial explains the advantages and disadvantages of the two principles that have been previously



mentioned, as can be seen in Fig. 13, Fig. 14. As an example of multi-digit number, eighteen-digit number is taken.

For this number, we created numerical words, for both principles of numeric alphabet. The appearance of the screen with the numerical words is given in Fig. 15, Fig. 16. In the same figures we can see that numerical words have more consonants than numbers in the group [12,13]. In those words first two or three consonants have numerical value.



Fig. 8. Number 748-continuing

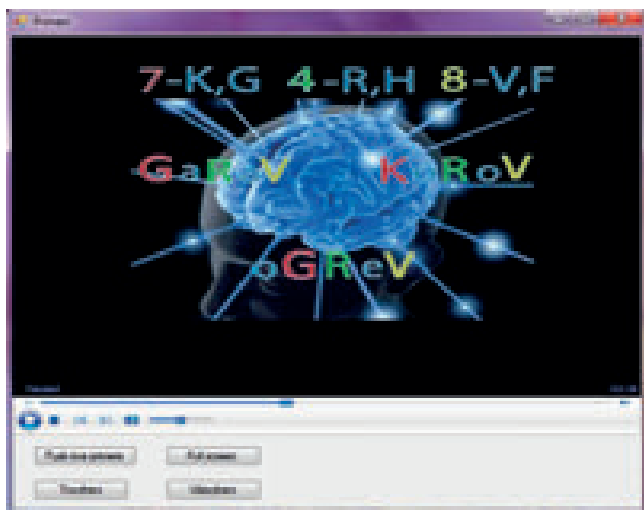


Fig. 9. Number 748-final view

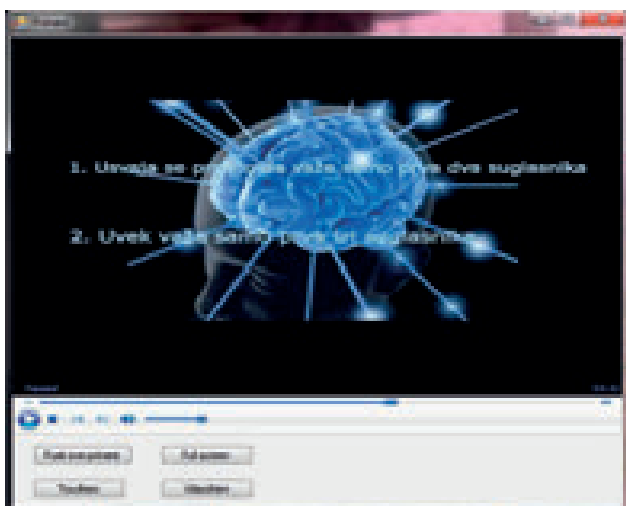


Fig. 10. Multi-digit numbers

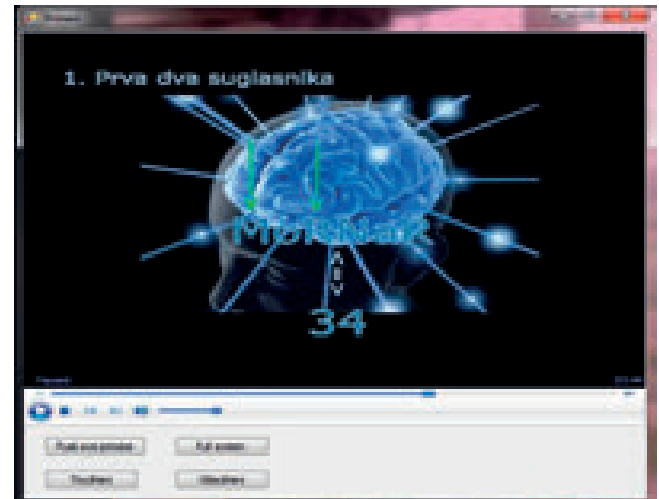


Fig. 11. The principle of the two consonants of the word mornar

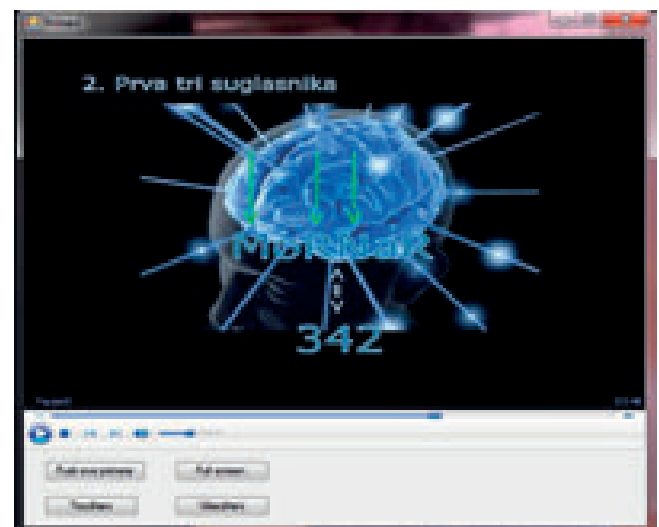


Fig. 12. The principle of the three consonants of the word mornar

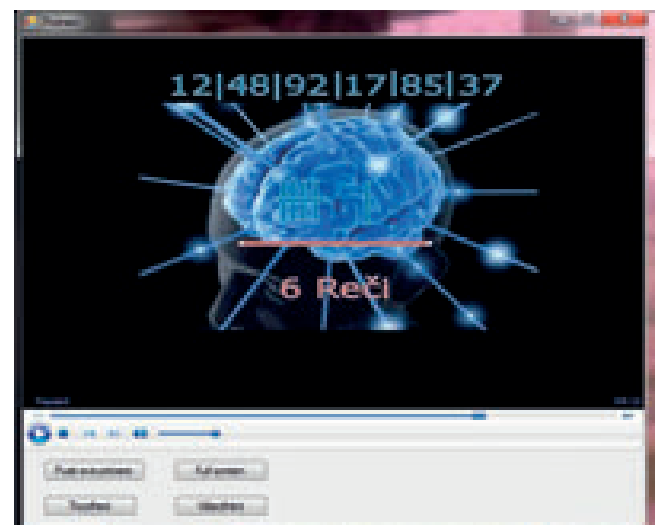


Fig. 13. Advantages and disadvantages of division multi-digit number into groups of two digits

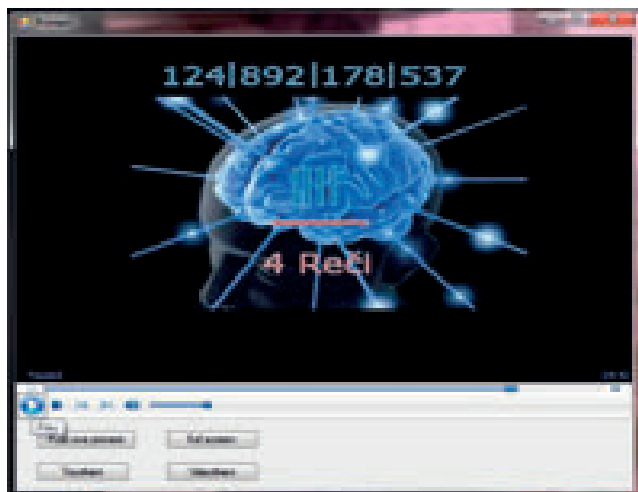


Fig. 14. Advantages and disadvantages of division multi-digit number into groups of three digits

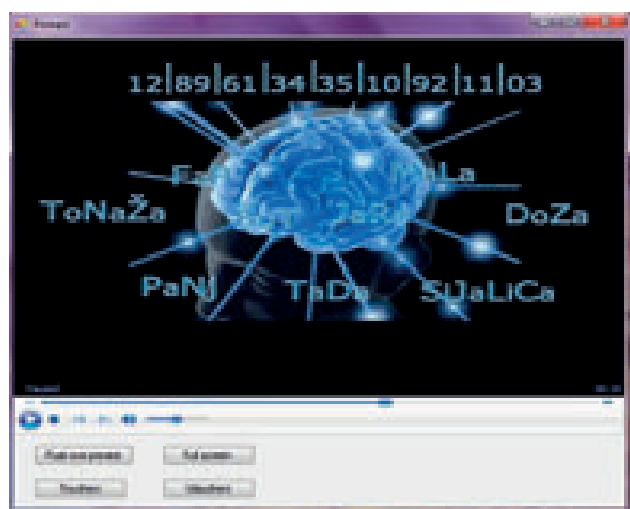


Fig. 15. Multi-digit number divided into groups of two digits



Fig. 16. Multi-digit number divided into groups of three digits

Figures presented above represent some of the key part of application. Authors did not show all examples from application, because of the restrictions of paper. To complete the impression users must go through the application before gives his judgment.

Authors have based their work on the description of the model of numerical alphabet. They have seen the possibility of use of numerical alphabet, and tried to find the

way to present and describe usages to the potential users.

In application they modeled examples that use basic rules from table of numerical alphabet. Table of numerical alphabet represents basic principles of joining the consonants to the numbers, but this table is not enough for mastering numerical alphabet. It is not enough because potential users can see just basic rules in the table of numerical alphabet.

Authors in this paper gave much more rules of numerical alphabet through the application. Application includes rules of uses of numerical alphabet in representation of two-digit numbers, three-digit numbers and multi-digit numbers. The first two types of numbers do not require special rules in the numerical words creation process. For this numbers user just implement basic rules of numerical alphabet more accurate rules from table of numerical alphabet. For creating numerical words that represents third type of numbers user must use much more rules. Those rules are described in the paper. Those rules are implemented in application too.

Application is modeling those rules in combination of voice and video. In application those rules are presented through examples in which multi-digit numbers are first divided in blocks of two-digit or three-digit numbers. After that, user can see how to create numerical words for one block of numbers in the time. Created numerical words can connect each other in the chain of words that can represent sentence. In addition to these examples, authors in the paper gave explanation of rules and examples for numerical words created for decimal fractions. Other descriptions are given through many examples in some way.

Examples of numerical alphabet in application are presented in interactive, interesting and specific way. This application should be considered in domain of education. With the help of this video tutorial, users can learn a lot about the numerical alphabet and how to apply numerical alphabet in real situation. In this way numerical alphabet is much closer to the potential users.

Application that is created and presented in this paper has not been tested on a sample of respondents. In that way authors do not have experimental results of testing, but they hope that they will find groups of people for testing. That people will test their memorizing skills before watching video tutorial and after that on the same numbers. In that way authors will see results in the right way. There are examples of people in the real world using the numeric alphabet in everyday life and work. Good sides of numerical alphabet and examples of use in everyday life gave idea to the authors to create application presented in this paper. All work on the application has one purpose and that is much more users of such good memorizing technic as numerical alphabet are.

## CONCLUSION

In this paper, we dealt with the application of numerical alphabet which shows how numbers are converted into words, for easier number memorizing. Examples in





this paper are based on the rules of numerical table. Creation of numerical table is given in previous paper. The rules that are described in this paper are the crucial rules for good implementation of numerical alphabet. Some of rules presents specific conditions of use numerical alphabet. We also explained created application, that in interesting way combines animation and sound, to show rules for creation of numerical words, and also gives examples for numerical alphabet for double-digit, three-digit and multi-digit numbers. Human voice in application gives more easier way for remembering the rules. We combine programming skills and design skills to create application. In the same way users can learn how to build numerical words easier. In this way, after learning numerical table, user is provided with additional explanations of application on numerical alphabet through picturesque examples.

The sound effects from human voice complement the whole experience. We assumed that this is the best combination for mastering numerical alphabet because people remember best what they see and hear. Going forward, we can expect the authors to develop a continuation of application and carry out experimental tests of application, or create an application that helps the adoption of other memory techniques.

## REFERENCES

- [1] A. M. Semorie, R. Semorie and S. Popović, You can have a super memory, SC Jovan Vukanović, Beograd, 1980, pp. 93-142.
- [2] M. Ilić and V. Stanković, "Video tutorial of the numerical alphabet", Proceedings of 57th conference ETRAN, Zlatibor, 3.-6. june 2013, pp. RT2.5 1-6.
- [3] R.White, "Memory in a month", Audio program, Internet source: [www.memoryinamonth.com](http://www.memoryinamonth.com)
- [4] N. Suzić and P.Stević, Learning to learn, Serbian voice, Banja Luka, 1996, pp. 43-86.
- [5] N. Suzić, Pedagogy for the XXI century, TT center, Banja Luka, 2005, pp. 250-389.
- [6] T. Buzan, B. Buzan, The Mind Map Book, Finesse, Beograd, 1999, pp. 198-282.
- [7] G. Vernon, Human memory, Nolit, Beograd 1980, pp. 70-120.
- [8] A. Baddeley, Human memory: theory and practice, Institute for textbooks and teaching aids, Beograd, 2004, pp. 168-351.
- [9] B. Stevanović, Learning and memory, Light, Kruševac, 1953, pp. 20 – 110.
- [10] P. Jančić and M. Nikolić, Artificial Intelligence, Faculty of Mathematics, Beograd 2010, pp. 161-168.
- [11] J. Kratica, Parallelization of genetic algorithms for solving some NP - complete problems, Doctoral Dissertation, Faculty of Mathematics Beograd, 2000, pp.38-44.
- [12] V. Stanković and K. Stanisavljević, "Implementation of 10 elements body parts array for chain method memory", Proceedings of 57th conference ETRAN, Zlatibor, 3.-6. june 2013, pp. RT3.8 1-6.
- [13] N. Đorđević, D. Rančić, T. Đorđević, "Assessing the efficiency of human information processes in interaction with computers", Proceedings of 57th conference ETRAN, Zlatibor, 3.-6. june 2013, pp. RT 2.6



## TECHNIQUES FOR COLLECTING QUALITATIVE FIELD DATA IN EDUCATION RESEARCH: EXAMPLE OF TWO STUDIES IN INFORMATION TECHNOLOGY FIELD

Tijana Dabić<sup>1</sup>, Željko Stojanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University Sinergija, Faculty of Computing and Informatics, Bijeljina, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>University of Novi Sad, Technical faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Serbia

### Abstract:

Qualitative research methods have gained attention in education research because they enable investigation of several people-related issues that cannot be researched with the use of quantitative methods. Qualitative data are mostly collected as unstructured text by using variety of techniques. Collected data are grounded in research participants' experiences and everyday practice. Application of well-established methods for data collection and analysis ensures that research findings accurately present the investigated phenomenon. In this paper, are presented the excerpts from two studies that use different techniques in collecting qualitative field data. The studies are related to university level education within the field of information technology. Both authors in the course of their research used the principles of grounded theory to analyze the qualitative data. According to the experience that they have gained in this process, they reflect on some problems encountered during the process of collecting data, discuss the pros and cons of their choice and exemplify the most fruitful data that emerged in their studies. The paper concludes with some suggestions for further research in the field.

### Key words:

qualitative research,  
qualitative data,  
collecting qualitative data,  
education,  
information technology.

## INTRODUCTION

Studies that use quantitative approaches dominate in the literature on education. However, in situations where the goal is to explore the state of the practice or the human aspects of the education, using qualitative methods can be very fruitful. According to Koro-Ljungberg and Douglas [1] well-designed qualitative studies can answer research questions that cannot be answered through quantitative methods. Qualitative research methods have been recently adopted in education because they offer alternative approaches in collecting knowledge about the practice (empirical world).

Denzin and Lincoln [2] define qualitative research as a situated activity that locates the observer in the real world. Qualitative research consists of a set of interpretive, material practices that make the world visible. The main characteristic of qualitative research is that qualitative researcher studies things in their real settings. According to [3]:

*"...qualitative methods not only provide us with the means to explore such complex and chaotic real-life situations, but also provide us with methodological choices—multiple options about how to tackle such*

*a setting according to one's identified research problem and long-term research goals."*

The main source of qualitative data is field work, which means that researcher spends time in the real setting investigated in the study. Therefore, understanding of a person's social environment, or an organization's external context, is essential for overall understanding of a qualitative study, which is necessary for selecting appropriate data collection methods.

Data should be collected in the form that will increase understanding of human experience in the real life. However, qualitative researchers often do not know at the beginning of a study where they will find their most trusted information. Researchers often examine several sources that lead them to other sources in order to collect rich and trustworthy empirical data. Qualitative data may originate from several sources, and are transformed into written text that is suitable for further analysis. The main feature of well-collected qualitative data is that they focus on naturally occurring, ordinary events in natural settings, so that we have sound evidence on what is going on in the real setting [4]. This confidence to data is based on the fact that data are collected in the real context or from the people with real experience.



The rest of the paper is structured as follows. The second section presents the main issues in qualitative data collection. The third and fourth sections present two case studies conducted by the authors, while the fifth section contains the authors' reflections on their practice in collecting qualitative data. The last section contains some conclusions and remarks.

## COLLECTING QUALITATIVE DATA

Qualitative perspectives and data collection methods have a long tradition in educational technology research [5]. Early qualitative studies were related to investigation of the use of media in the classroom, while experimental researchers have often used qualitative methods for collecting explanations of students' behaviour or their attitudes. However, several researchers reported that quantitative studies dominate in the field of researching educational technology. For example, based on the investigation of the methodological properties of research reported in 144 articles that deal with human participants in major computer science education research journals from the years 2000-2005, Randolph et al. [6] reported that 74.3% of studies used quantitative methods, 15.3% of studies used qualitative methods, while 10.4% used mixed methods. Savenye and Robinson [5] conducted a literature review of publications and papers from the 20 years from 1980 to 2000 in the educational technology field. Literature review revealed 20785 publications in the field of educational technology, but only 100 publications were obtained after combining the terms educational technology and qualitative research during the search. Several reasons have contributed to the low number of qualitative studies in educational research [5]. The first is that qualitative research studies typically require more time to design, collect, and analyse data and to report the results comparing to quantitative studies. The next reason is the small number of experienced reviewers and journal editors that may recognize well-developed research reports of qualitative studies.

Methods for gathering data should be selected to fit the research question and to fit the preferred style of inquiry [7]. Using appropriate data collection methods can save time, decrease the effort, and increase meaningfulness of research findings. Qualitative findings grow out of three kinds of data collection methods [8]:

- ♦ *In-depth, open-ended interviews.* Interviews with open-ended questions are used to collect in-depth responses about people's experiences, perceptions, opinions, feelings, and knowledge. Open-ended interviews are the most widespread knowledge-producing technique in qualitative research.
- ♦ *Direct observation.* Observation is a field work that involves collecting impressions of the world in a systematic and purposeful way by using looking and listening. Collected data are in the form of field notes that are rich and detailed descriptions.
- ♦ *Written documents.* Written documents contain data such as organizational records, memorandums and correspondence, official publications

and reports, personal diaries, letters, and written responses to open-ended surveys.

Besides the primary data collection methods Marshall and Rossman [9] outlined in their book several secondary and supplemental methods such as focus groups, questionnaires and surveys, life histories and narrative inquiry, films and videos, photography, interaction analysis etc. Rigorous collection and analysis of qualitative data gathered as evidence about a topic contribute to a convincing body of knowledge that provide the basis for improving educational practices [10].

Qualitative data are usually collected in the form of unstructured text. These data are considered as rich, full, holistic and grounded in the field. Despite attractiveness of qualitative data, they have serious weaknesses and problems such as [11]: (1) collecting and analysing the data is a highly labour-intensive activity, (2) qualitative fieldwork is traditionally demanding, (3) qualitative data tend to overload the researcher badly at almost every point, and (4) methods of analysis are too flexible or not well formulated.

Method for data collection should be chosen related to the type of information sought. Variety of data collection methods have been reported in qualitative studies on education, while many of them combine several data collection methods over the course of the study. For example, in the study on learnability of hypermedia authoring tools [12] the authors collected data by audio cassette recorder during the sessions with tool users and IT trainers and after the session with tool users the authors asked participants to answer on a set of open-ended questions. In an exploratory study of qualitatively different ways in which teachers experience change in their understanding of subject matter they have recently taught [13] the authors employed in-depth interviews with teachers (before and after teaching a subject). During the qualitative study on the possible reasons for plagiarism within Australian universities [14] the authors recorded students' responses in shorthand and note form during the interview, and immediately after interview they reviewed and amended notes, and created the full summaries of responses based on revised notes.

## CASE STUDY 1: SOFTWARE MAINTENANCE SERVICES ADOPTION IN THE VIRTUAL LABORATORY AT UNIVERSITY

The study was conducted in the period from December 2009 to February 2010 in the laboratory that is regularly used in the university courses. Laboratory enabled access to VNLab virtual network laboratory [15], which includes 20 workstations and two servers. In order to improve software maintenance of the laboratory, three types of services for submitting software change requests (SCR) were implemented [16]: specification of SCR in Microsoft Word document, specification of SCR by using Web form, and service integrated in the ScenarioBuilder application for managing networking scenario based on Network Node description Language [17].



The study used qualitative methods for investigating the implemented service adoption by the students. Qualitative research was conducted in order to discover characteristics of implemented SCR services based on the experience of students that are users of the services. However, some quantitative data were extracted with the aim to supplement qualitative findings [18]. The study had three research goals: (RG1) discovering advantages and disadvantages of three approaches for specifying software change requests in the laboratory, (RG2) comparing technical complexity of three approaches from the users' point of view, and (RG3) comparing user-friendliness of the approaches from the users' point of view.

## Research Participants

Students from the final year of bachelor studies, and students from master studies from Information Technology Department at Technical faculty "Mihajlo Pupin" participated in the research. In the research participated 22 students from bachelor studies and 9 students from master studies. Students participated to three experimental sessions on the voluntary basis. Data were collected in three experimental sessions, each of which lasted between 120 and 150 minutes.

## Data Collecting Methods

Data for qualitative exploration of services' advantages and disadvantages are collected by using questionnaire with open-ended questions [19]. Open-ended questions are used because they allow research participants to write answers in their own words, which reflect their opinion about investigated phenomenon. The following open ended questions are used for collecting opinions about implemented services:

1. Please state and describe advantages of SCR service in paper form.
2. Please state and describe disadvantages of SCR service in paper form.
3. Please state and describe advantages of Web form SCR service.
4. Please state and describe disadvantages of Web form SCR service.
5. Please state and describe advantages of SCR service integrated in the application context.
6. Please state and describe disadvantages of SCR service integrated in the application context.

Two additional open-ended questions were used to collect students' opinions about technical complexity of services (*Which approach is the simplest from the aspect of required technical skills and knowledge? Explain your answer.*), and user-friendliness of services (*Which approach is user-friendliest? Explain your answer.*).

Students were able to ask questions and discuss during the writing answers on open-ended questions, which helped them to formulate answers. Collected answers were in the form of unstructured text that is suitable for qualitative analysis. This kind of communication occurs in focus groups that are commonly used in qualitative

research. Advantages and disadvantages presented as the framework [20] are derived from students' answers based on categorization technique of extracting and refining concepts and categories [21].

In addition, in-depth descriptive field notes [19] were used for collecting data about the context, participants and experimental sessions. Field notes were written during the time the students wrote answers to questions [20].

## Data Analysis and Research Findings

Data analysis is based on coding techniques proposed by Charmaz [21]. Each piece of raw data collected from students was carefully examined and compared with previously analyzed data. Extensive memos were written during the whole process of data analysis. During the analysis were identified concepts that are related to advantages and disadvantages of offered services. After the analysing the third bundle of students' answers collected during the third session, the clear repetition of the identified concepts (advantages and disadvantages) has occurred, which means that there is nothing new to add to the corpus of previously analyzed data [22]. Research findings were presented as a frameworks with identified properties of SCR services [20].

## CASE STUDY 2: NEEDS ANALYSIS OF IT STUDENTS IN ELT IN SERBIA

The research was conducted from November 2011 to April 2012 at the IT departments at the following institutions of tertiary education in Serbia: Faculty of Organizational Sciences and Faculty of Electrical Engineering in Belgrade, Faculty of Technical Science, Faculty of Science and Higher Technical School of Professional Studies in Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin" in Zrenjanin, Faculty of Technical Science in Čačak and Higher Technological School of Professional Studies in Šabac. The aim of the research was to elicit the needs related to four basic skills of IT students in Serbia and to provide a new framework for the organisation of English Language Teaching at IT departments in Serbia.

## Research Participants

The sample included 38 professors and 38 assistants teaching IT subjects and 785 IT students of II and III year at IT department where the research was conducted. The subsample for the interviews included 34 participants (10 professors, 10 assistants and 14 students). The author was interested in seeing whether there were any marked differences between the opinion of professors, assistants and students, likewise whether there were any differences between the opinion of the students of the second and third year of study.

## Data Collecting Methods

Three techniques were used to collect two types of data in the research: quantitative and qualitative. There are nu-





merous definitions of qualitative research, therefore we will provide just one: “Explaining phenomena by collecting numerical data that are analyzed using mathematically based methods (in particular statistics)” [23]. In our case, to collect quantitative data we used two *questionnaires*, one for students and one for professors and assistants. The questionnaire for students had the main focus to evaluate the students’ attitudes and capabilities in the scope of four main skills (*writing, speaking, reading and listening*) in the light of their present and target professional needs. The focus of the questionnaire for professors and assistants was directed also to the needs of IT students but from the angle of professionals in IT field.

The extensive definitions were given on qualitative research and its main features in the introductory part of the paper so we will not elaborate on it here. Techniques that we used to collect qualitative data are the following:

- ♦ *Semi-structured interview*. The questions were the same for all three subsamples: professors, assistants and students. The author was interested in the different perception that was got from these three, from one point, very similar and from the other point very different populations.
- ♦ *Content analysis* of English courses specifications given in the curricula downloaded from the websites of departments where the research was conducted.

## Data Analysis and Research Findings

Different techniques were used for the analysis of quantitative and qualitative data. For the analysis of quantitative data SPSS software was used to do the following statistical tests: chi-square test, t-test, standard deviation, arithmetic mean and correlation [23]. This kind of analysis enabled us to see different needs, attitudes and capabilities between the population studying at Higher Schools of Technical/Technological Studies and the population studying at faculties and to support noticed differences with numerical data that address the whole sample.

To analyse the qualitative data the author followed some of the procedures provided by Kathy Charmaz, one of followers of grounded theory, whose work has been already mentioned by the co-author earlier in the paper [21]. The main techniques used to analyse the interviews were Initial Coding (Line-by-Line Coding), Focused Coding, Theoretical Coding and Memos. The main difference between the procedures used by the two authors is that Stojanov used them during the whole course of the research while Dabić used them after all the data were collected.

At this point, it is necessary to mention that, after realising how fruitful were the interview data obtained by the use of grounded theory techniques, the author decided to apply the same techniques to analyse English courses specifications and only memos [24][25] to comment the statistically significant data obtained through quantitative research/analysis and to draw the conclusions from data collected from three sources to discuss the formulated hy-

potheses. The content analysis of English courses specifications made it possible for certain clusters of activities to be made in four broad areas: general English, English for Academic Purposes, Business English and English for Specific Purposes. The essence of presence of the activities from the mentioned four areas (GE, EAP, BE and ESP) in ELT (English Language Teaching) were directly related to the needs that emerged for IT students in questionnaires and interview analysis.

## REFLECTIONS ON EXPERIENCE

The first study was aimed at identifying advantages and disadvantages of software maintenance services implemented in a virtual network laboratory at university. The reason for conducting the research was to collect students’ opinions that will be used for further improvement of the services. This led to the adoption of qualitative research methods during the research planning. Due to the technical background of the researcher (computer science university education), the use of qualitative research methods was demanding and very exciting experience (something completely new). Because of the nature of the investigated problem, the collection of data was organized by using open-ended questions in questionnaire distributed to students during the experimental sessions. Because of the author’s inexperience in handling qualitative data collected as the unstructured text, the author decided to use well-defined coding techniques borrowed from grounded theory approach for data analysis [21]. Although, in the research was not strictly followed the research procedure used in pure grounded theory studies [26][21][27], research findings helped the researcher to identify advantages and disadvantages of services. After analysing collected data and research findings, and systematic literature review, the author recognized that the most valuable data for qualitative research are data collected by using in-depth semi-structured interviews and focus groups, which was used in the next study about the software maintenance practice in local small software companies [28]. In addition, tape recording of students’ discussion during answering open-ended questions would positively contribute to the quality of the research findings and the validity of the study. Nevertheless, collected and analyzed data enabled identification of improvement directions for services in the laboratory.

The second study was aimed to present the relevant knowledge and skills needed to future IT specialists to be highly competent in using English in everyday, business and professional situations as well as detecting main obstacles standing on that way. The aim was accomplished through the use of mixed-method research what contributed to high validity and immersion of different perspectives on a phenomenon. Concerning the strength and value of the collected data, the qualitative data collected by the means of semi-structured interview emerged as the most valuable ones. The quantitative data emerged as the ones that gave confirmation to the conclusions obtained from the data collected by the interviews while the data



obtained from the content analysis of the English courses specifications provided the opportunity to compare the data we got (from the questionnaires and the interviews) with the situation existing at IT departments in Serbia in regard to ELT and organization of English courses. Dabic believes a good start for a novice researcher to be a mixed-method research where one can try out two or more different methods and afterwards decide which suits them best [29][30]. According to the literature, the main advantage of qualitative research over quantitative is: “that we can add a new piece to the research puzzle – *while we gather data*—that can even occur later in the analysis”[21]. At the same time, Charmaz points out the *flexibility* of qualitative research which is, especially in the concept of grounded theory, increased and simultaneously provide more focus than many other methods permitting the researchers to follow the leads that emerge [21]. In regards to the content, in this case text analysis, in [31] was stated that texts do not stand as objective facts although they often represent what their authors assumed were objective facts. Furthermore, he states that people construct texts for specific purposes and they do it within social, economical, historical, cultural and situational reasons. This is actually one of the drawbacks of content analysis of English courses specifications because the author analysed individual realities viewed by the teachers of English for Specific Purposes from IT departments that exist in different situational contexts. All these realities were looked through the prism of the same parameters and compared to the emerged categories in qualitative research and results that emerged as statistically significant in quantitative research which led the author to offer a new framework for the organization of English courses as well as innovative methods for language teaching.

## CONCLUSIONS

Qualitative research is widely used in social and behavioural sciences, health science and recently in education. Qualitative research can be implemented by using different approaches, which use variety of data collection methods. Review of literature, and the authors' experience revealed that qualitative evidence supported by rigorous analysis techniques makes it possible to uncover and consider the complexities of human intensive activities in education field. Due to the high importance of information technologies in every aspect of human living, investigation of human side of information technology education by using qualitative research methods has become very important. Reported case studies outlined some issues related to problems the authors met during the gathering qualitative data in their researches. Based on the own experience, the authors presented their reflections on problems and suggestions for qualitative data collection.

Further research may be directed towards combining variety of qualitative methods for data collection in the same study or using mixed methods. The promising and under-researched field is related to using electronic data collection methods.

## REFERENCES

- [1] M. Koro-Ljungberg and E. P. Douglas. “State of Qualitative Research in Engineering Education: Meta-Analysis of JEE Articles, 2005–2006”. *Journal of Engineering Education*, vol. 97, issue 2, pp. 163–175, 2008.
- [2] N. K Denzin and Y. S Lincoln. Introduction: The discipline and practice of qualitative research. In N. K Denzin and Y. S Lincoln, editors, *The SAGE Handbook of Qualitative Research*, chapter 1, pp. 1-32. SAGE Publications, Thousand Oaks, California, USA, 3rd edition, 2005.
- [3] J. M. Morse. “Qualitative methods: The state of the art”. *Qualitative Health Research*, vol. 9, no 3, pp. 393–406, 1999.
- [4] M. B. Miles, A. M. Huberman and J. Saldaña. *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*, Third Edition. SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks, CA, USA. 2013.
- [5] W. C. Savenye and R. S. Robinson. Qualitative research issues and methods: An introduction for educational technologists. In David H. Jonassen, editor, *Handbook of research for educational communications and technology*, chapter 39, pp. 1045–1071. Lawrence Erlbaum, New Jersey, USA, 2nd edition, 2004.
- [6] J. Randolph, G. Julnes, E. Sutinen and S. Lehman. “A methodological review of computer science education research”. *Journal of Information Technology Education*, vol. 7, pp. 135–162, 2008.
- [7] R. E. Stake. *Qualitative Research: Studying How Things Work*. The Guilford Press, New York, NY, USA, 2010.
- [8] M. Q. Patton. *Qualitative Research & Evaluation Methods*. SAGE Publications, Thousand Oaks, California, USA, 3rd edition, 2001.
- [9] C. Marshall and G. B. Rossman. *Designing Qualitative Research*, Fifth Edition. SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks, CA, USA. 2011.
- [10] E. A. James, M. T. Milenkiewicz and A. J. Bucknam. *Participatory Action Research for Educational Leadership: Using Data-Driven Decision Making to Improve Schools*. SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks, CA, USA. 2007.
- [11] M. B. Miles. “Qualitative data as an attractive nuisance: The problem of analysis”. *Administrative Science Quarterly*, vol. 24, no. 4, pp. 590–601, 1979.
- [12] G. J. Elliott, E. Jones and P. Barker. “A grounded theory approach to modelling learnability of hypermedia authoring tools”, *Interacting with Computers*, vol. 14, issue 5, pp. 547–574, October 2002.
- [13] K. Trigwell, M. Prosser, E. Martin and P. Ramsden. “University teachers' experiences of change in their understanding of the subject matter they have taught”. *Teaching in Higher Education*, vol. 10, no 2, pp. 251–264, 2005.
- [14] M. Devlin and Kathleen Gray. “In their own words: A qualitative study of the reasons Australian university student plagiarise”. *Higher Education Research and Development*, vol. 26, no. 2, pp. 181–198, 2007.
- [15] D. Dobrilovic, V. Brtka, I. Berkovic and B. Odadzic, “Evaluation of the virtual network laboratory exercises using a method based on the rough set theory”, *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 20, issue 1, pp. 29–37, March 2012.



- [16] Z.Stojanov, D.Dobrilovic and B.Perisic. "Integrating software change request services into virtual laboratory environment: Empirical evaluation". *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 22, issue 1, pp. 63–71, March 2014.
- [17] D.Dobrilovic, Z.Stojanov, B.Odadzic and B.Markoski. "Using Network Node Description Language for modeling networking scenarios". *Advances in Engineering Software*, vol. 43, issue 1, pp. 53–64, January 2012.
- [18] A. Maxwell, "Using numbers in qualitative research", *Qualitative Inquiry*, vol. 16, no. 6, pp. 475–482, 2010.
- [19] L. M. Given, editor. *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. Sage Publications Ltd, Thousand Oaks, California, USA, 2008.
- [20] Z.Stojanov. *Software change management methods improvement: Integration of service for specifying change requests in software product model*. Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany. 2012.
- [21] K. Charmaz, *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*, 1st edition, Sage Publications Ltd, London, UK, 2006.
- [22] G. A. Bowen. "Naturalistic inquiry and the saturation concept: a research note". *Qualitative Research*, vol. 8, no. 1, pp. 137–152, 2008.
- [23] D. Muijs. *Doing Quantitative Research in Education with SPSS*. Sage Publications. London, UK, 2004.
- [24] K. Charmaz. "Loss of self: A fundamental form of suffering in the chronically ill". *Sociology of Health and Illness*, vol. 5, issue 2, pp. 168–195, 1983.
- [25] B. Glaser. *Doing grounded theory: Issues and discussion*. Sociology Press. Milli Valley, CA, USA. 1998.
- [26] B. Glaser and A. L. Strauss. *The discovery of Grounded Theory*. Aldine Publishing Company, Chicago, USA, 1967.
- [27] J. Corbin and A. Strauss. *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*, 3rd edition. Sage Publications. Thousand Oaks, CA, USA, 2008.
- [28] Z.Stojanov. "Using Qualitative Research to Explore Automation Level of Software Change Request Process: A Study on Very Small Software Companies". *Scientific Bulletin of The "Politehnica" University of Timișoara, Transactions on Automatic Control and Computer Science*, Volume 57 (71), No. 1, pp. 31–40, March 2012.
- [29] J.C. Greene, V.J. Caracelli and W.F. Graham. "Toward a Conceptual Framework for Mixed-method Evaluation Designs", *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 11, no. 3, pp. 255–74, 1989.
- [30] T. Dabic and Z. Stojanov. "Reflections on Some Validity and Ethical Issues in Mixed Methods Research on Investigating English Language Usage at IT Departments in Serbia". In *Proceedings of International conference on Applied Internet and Information Technologies (AIIT 2013)*, pp. 225–229. October 25 2013. Zrenjanin, Serbia.
- [31] L. F. Prior. *Using documents in social research*. Sage Publications. London, UK. 2003.



## INTERNET U NASTAVI I UČENJU

Milica Andevski<sup>1</sup>, Mira Vidaković<sup>2</sup>, Olja Arsenijević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Filozofski fakultet, Novi Sad

<sup>2</sup>Fakultet za menadžment u Sremskim Karlovcima

Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru Projekta *Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene* (Projekat br. 47020) koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije za period 2011-2014.

### Abstract:

Internet i sa njim sve više povezan Web 2.0 aplikacije, ne mogu da se izostave iz svakodnevnog života današnje dece i omladine. Mladi i deca odrastaju u medijskom okruženju, korišćenje tehničkih inovacija i konvergentno okruženje medijama predstavlja značajan izazov i (razvojni) zadatak kako za njih same, tako i za njihove roditelje i školu. Škola će se, sve više, baviti mogućnošću razvoja kompetencija za samostalno učenje učenika, kako bi im pomogla, da se adekvatno nose sa zahtevima radnog života. Novi mediji, kao što je Web 2.0 sa svojim mnogobrojnim formama korišćenja, ako se koristi u kontekstu procesa učenja, može ponuditi niz prednosti i pomoći onima koji uče, u samostalnom učenju u kontekstu aktivne i socijalne okoline za učenje.

Mladi putem interneta formiraju slične vrednosti i stavove o zajedničkim aktivnostima i interesima, razvijaju važne intelektualne kompetencije društvenog povezivanja. Internet omogućava da se prevaziđe vezanost za prostor koji sputava društvene veze mladih, ali donosi i nove razvojne probleme mladih, pogotovo u slučaju izopštavanja ili izloženosti agresiji unutar vršnjačke grupe.

Sa internetom su povezane brojne prednosti ali i mane. Prednosti su, učenje nezavisno od vremena i mesta, mogućnosti za uređivanje, dokumentaciju i ponovnu upotrebu sadržaja, mogućnosti promena faza komunikacije i pristup drugim digitalnim izvorima informacija; pri tome se nudi nova kultura učenja kroz koncept timskog, kooperativnog učenja. Nedostaci se ogledaju u tehničkim problemima i nedostatku prihvatanja korisnika, nedostatku socijalnih pokazatelja, pri čemu, fenomen, kao što je socijalna lenjost, može otežati virtuelnu kolaboraciju.

### Key words:

Internet,  
Web 2.0,  
nastava,  
učenje,  
kooperativno učenje,  
mladi.

## UVOD

Mladi odrastaju u medijskom svetu, korišćenje tehničkih inovacija i konvergentno okruženje medijama predstavlja izazov i (razvojni) zadatak za njih same, njihove roditelje, ali i institucije obrazovanja. Konkretno, internet i sa njim povezane Web 2.0 aplikacije, ne mogu da se izostave iz svakodnevnog života današnje omladine i dece. Pred institucije obrazovanja, sve više se postavlja zahtev da se bave načinima i mogućnostima učenja uz pomoć medija, kako bi pomogle onima koji uče, da adekvatno odgovore zahtevima današnjeg životnog i radnog okruženja. Novi medijski obrasci, kao što je Web 2.0, svojim mnogobrojnim formama korišćenja u kontekstu procesa učenja, mogu ponuditi niz mogućnosti samostalnog op-

hođenje sa (novim) medijskim razvojem. Prema Kerres-u/ Nattland-u [1] ovo se može postići pre svega u kontekstu aktivne i socijalne okoline za učenje.

Prednosti učenja putem računara i interneta, su između ostalog, učenje nezavisno od vremena i mesta, mogućnosti za uređivanje, dokumentaciju i ponovnu upotrebu sadržaja, promena faza komunikacije, pristup drugim digitalnim izvorima informacija. Ovde se nudi koncept kooperativnog učenja, kome je cilj timski orijentisano, odnosno kolaborativno učenje. U literaturi nailazimo da ovakvo učenje izaziva veću motivisanost, a da oni koji uče imaju i određenu korist od različitih raspoloživih resursa u grupi [2]. Tehnički problemi, nedostatak prihvatanja korisnika, nedostatak socijalnih pokazatelja, pojava fenomena kao što je socijalna lenjost, mogu otežati virtualnu kolaboraciju [2][3].





Ali ne označavaju samo prednosti odnosno mane kolaborativno učenje, nego i centralne zajedničke karakteristike mogu da utiču na procese i rezultate učenja. Tako, pored individualnih karakteristika (na primer, predznanje, motivacija) i grupne karakteristike (na primer način formiranja grupe) igraju važnu ulogu za uspešno učenje i komunikaciju uz pomoć računara [3].

Značaj internet komunikacije između mladih ljudi ne može da se generalizuje kao opšta karakteristika interneta. Globalna mreža se upoređuje sa izborom i integracijom svih opcija u svetu korisnika. Virtuelni i naučni diskurs ponekad se fokusira na marginalizovani prostor. Uspeh ili neuspeh medija nudi mladima mogućnosti i rizike koji se pred njim otvaraju. Međutim, ovde se fokusiramo na funkcionalnosti u specifičnim zadacima razvoja, temama i referencama koje su važne u životima mladih, uključujući i one koje nude mediji i provajderi.

## INTERNET I MLADI – O DIZAJNU ISTRAŽIVANJA

Internet je svetska komunikaciona mreža koja obeležava svakodnevnicu mladih i nudi im velike mogućnosti međusobnog upoznavanja, sakupljanja informacija, učenja, itd. Među mladima je, svakako, najzastupljenije druženje preko interneta, oni putem chata, bloga, facebooka razmenjuju iskustva, ostvaruju prijateljstva, te je internet nezamenljivo sredstvo komunikacije u njihovom životu. Mladi uz internet ispunjavaju svoje slobodno vreme, lakše dolaze u kontakt sa prijateljima, prezentuju se stvarnosti, igraju igrice, aktiviraju se na forumima, gledaju TV, slušaju radio, prezentuju vlastite video zapise ...

Veliki broj medija pokriva oblasti koje korisnici koriste za kognitivne aktivnosti i široki spektar povezivanja usluga. Pri tome, uspeh ili neuspeh medija zavisi od individualnih postupaka, dostupnih veština, kreativne upotrebe medija za manevrisanje, zainteresovanosti za medije, ponuda koje su već pretvorene u strukture. Komunikaciji zasnovanoj na internetu može se prići sa različitih aspekata i sa različitim očekivanjima vezanim za ponašanja. Mladi se pozicioniraju na ove zahteve i propise u skladu sa svojim idejama i formiraju svoje maksime prema kojima su istovremeno i orijentisani. Uloga odraslih, ponekada vrlo neugodna i neuspešna, je u regulisanju i kontroli njihovog ponašanja.

Nameće se pitanje: Da li intenzivnije korišćenje interneta kod mladih treba da posmatramo kao problem?

Koje su šanse, a šta su rizici korišćenja interneta, koje su mane, a koje prednosti korišćenja interneta?

Nagli porast stepena upotrebe interneta među mladima doveo je do kontroverznih stavova i do različitih razmatranja ishoda upotrebe interneta, o značaju iskustva koje mladi stiču u virtuelnom prostoru, kao i o njegovom uticaju na korisnike. U ovom radu, predstavice mo istraživanje koje smo sprovedi sa ciljem da istražimo navike mladih, učenika srednjih škola u virtuelnim prostorima interneta u medijskoj svakodnevici, alii u školi, u nastavnom procesu. Takođe smo želeli da ispitamo i kako

njihovi nastavnici koriste internet u procesu učenja i na nastavi.

Na ovaj način, bliže se mogu upoznati i tekuće internet usluge koje se putem interneta najčešće preferiraju.

**Problem** istraživanja možemo formulisati u vidu upitne rečenice: *Kako mladi upotrebljavaju internet?*

**Uzorak** istraživanja činili su učenici srednjih škola u Novom Sadu (N=175), njihovi nastavnici (N=32). Ispitano je 85 mladića i 90 devojaka. Istraživanje je realizovano u decembru i januaru 2013/2014. godine.

Da bi dobili širi uvid u predmet istraživanja - rad učenika i nastavnika na internetu, jezgro ove evaluacione studije zasnovalo se na ispitivanju učesnika istraživanja na dva nivoa: učenici i nastavnici bili su najpre ispitani u pisanoj formi (anketa), ali su realizovani i neposredni razgovori sa njima (intervjui).

Za ispitivanje učenika korišćena je tehnika anketiranja putem upitnika koji je sadržavao 12 pitanja zatvorenog tipa sa unapred datim odgovorima, ali i sa mogućnošću da na kraju dodaju komentare u predviđenom slobodnom polju za tekst. Učenici su pismeno popunjavali upitnika o njihovom sveopštem korišćenju medija, o korišćenju interneta posebno (uključujući Web 2,0 aplikacije), o upotrebi interneta u školi, na nastavi, o proceni školske i razredne klime. Da bi se izbegli mogući uticaji nastavnika, oni su zamoljeni da izađu iz prostorije, dok učenici ispunjavaju upitnike. Prilikom anketiranja bio je prisutan anketar, koji je mogao da pomogne učenicima u slučaju nejasnoća ili tehničkih problema. Anketiranje je bilo anonimno, učenici su procenjivali upitnik bez bojazni da će nastavnici dobiti uvid u rezultate. Osim toga vodilo se računa, da se učenici dok popunjavaju upitnike, međusobno ne dogovaraju.

Nastavnici (N=32) su bili ispitani klasičnim upitnikom „Paper & Pencil“; radilo se u velikoj meri o zatvorenim pitanjima (upitnik je popunjavan direktno u školi), kojima je obuhvaćeno korišćenje medija kao i pitanja vezana za upotrebu interneta (prednosti, mane, problemi...). Pored toga, ispitanci su zamoljeni, da daju informacije o svom korišćenju računara i interneta u nastavi, njihove procene potencijala novih medija u nastavi, kao i da daju svoj opšti stav prema internetu i Web 2,0- posebno o njihovoj primeni u nastavi, svoju procenu školske i razredne klime, kao i uočene efekte učenja primenom novih tehnologija. Za precizniju dopunu rezultata pismenog istraživanja, realizovani su i intervjui sa nastavnicima i učenicima.

Rezultati anketa i intervju podvrgnuti su kvantitativnoj i kvalitativnoj analizi, obrađeni su statističkom i deskriptivnom metodom.

## O ZNAČAJU MEDIJA U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU UČENIKA: KOJU ULOGU IGRA INTERNET?

Istraživanjem smo ispitali koliko su mediji prisutni i uključeni u svakodnevni život mladih. Ispitanicima su



postavljena zatvorena pitanja, na koja su odgovarali sa da-ne odgovorima i putem njih se saznalo da li učenici imaju računar i internet kod kuće i koliko često ih koriste (skala sa 5 tačaka: „nikad“, „jednom mesečno“, „jednom nedeljno“, „nekoliko puta nedeljno“ i „svakodnevno“).

Rezultati pokazuju da većina učenika ima svoj kompjuter (69,9%); 88,7% učenika mogu da koriste internet kod kuće. Većina koristi internet nekoliko puta nedeljno (45,6%), čak 27,3% dnevno, a samo 8% kažu, da nikad ne koriste internet kod kuće. Kada se radi o pristupu internetu (skala sa 5 tačaka: „veoma često“, „često“, „ponekad“, „retko“, „nikada“ ili opcija „ne poznajem“ sa 10 ponuđenih mogućnosti izbora korišćenja interneta i otvorenim poljem odgovora) učenici su odgovorili da internet koriste pre svega za surfovanje (80,1%) i za čitovanje (45%).

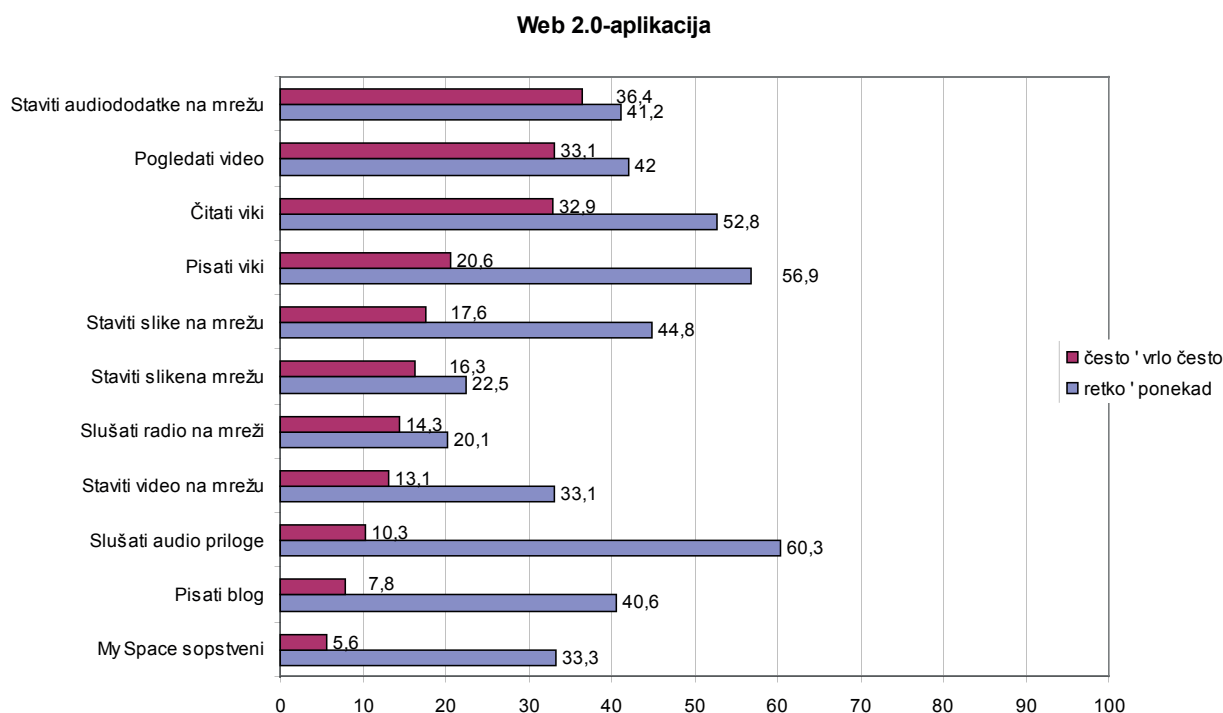
U oblasti Web 2,0-aplikacija, najčešće je stavljanje audio priloga na internet (36,4%) i gledanje videa (33,1%); wiki se pre koristi pasivno (32,9%) nego aktivno (20,6%). Platformu „My Space“ koristi trećina ispitanih, retko do ponekad; samo 5,6% koristi često ovu platformu. Blogovi se takođe više koriste povremeno; većina ispitanika (80,3%) se zadovoljava čitanjem, a 30,6% mladih navodi da je već radilo kao blog-autor (vidi sliku 1).

Ukratko se može reći, da učenici vladaju velikim medijskim, aplikativnim repertoarom. Opremljeni su internetom i računarom i koriste medije u proseku nekoliko puta nedeljno. Mladi aktivno koriste mogućnosti Web 2.0 i ostavljaju svojim prijateljima audio dodatke.

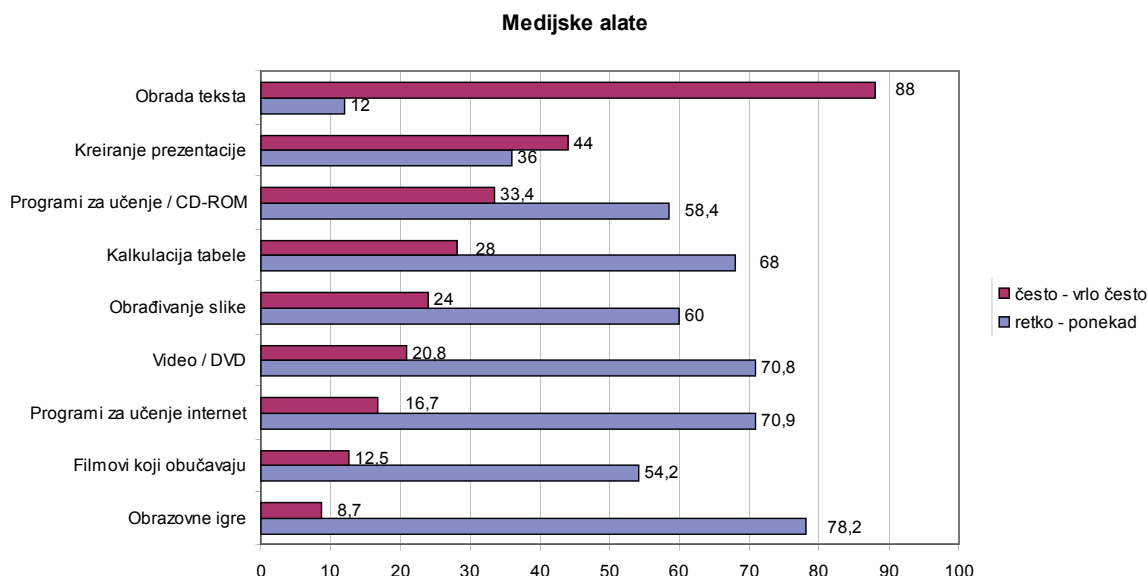
## KAKO SE VREDNUJE KORIŠĆENJE WEB 2.0 U NASTAVI?

Da bi se procenilo kako ispitani nastavnici vrednuju nove medije u nastavi, istraživano je njihovo korišćenje interneta i Web 2,0 aplikacija. Od 32 nastavnika (među ispitanicima su bili i direktori), 81,5% je reklo da često koriste internet (skala sa 5 izbora: „veoma često“, „često“, „ponekad“, „retko“, „nikada“ i „ne poznajem“ pri 10 mogućnosti korišćenja interneta sa izborom i otvorenim poljem odgovora). 19,5% nastavnika kaže da često čitaju na blogovima i stavljaju slike na internet. Mogućnost gledanja video zapisa (13,1%), slušanje audio-izveštaja (5,6%) i pravljenje beleški na vikiju (2,7%) koristi se retko. Treba napomenuti, da 23,2% od nastavnika retko do ponekad posećuju platformu „My Space“.

Kako novi mediji mogu biti integrisani u nastavu zavisi, između ostalog, od stava nastavnika. Stavovi nastavnika prema internetu kao mediju komunikacije i informacije prikupljeni su uz pomoć petostopnog semantičkog diferencijala. Shodno tome nastavnici su trebali da ocene, šest odnosno devet parova osobina interneta kao izvora komunikacije i interneta kao medija (npr. da li je internet kao izvor informacija pouzdan ili nepouzdan). Ovi T-testovi su pokazali da se internet kao medij informacije u vezi sa praktičnošću,  $T(25) = 10.90$ ;  $p < .000$ , brzinom,  $T(27) = 10.36$ ;  $p < .0001$  i jednostavnošću,  $T(26) = 9.73$ ;  $p < .0001$  ocenjuje znatno pozitivnije nego kao medij



Slika 1: Korišćenje Web 2,0 aplikacija od strane učenika (u procentima)



**Slika 2:** Korišćenje medijskih alata nastavnika u nastavi (u procentima)

komunikacije. U vezi sa ciljem komunikacije internet se procenjuje kao znatno pouzdaniji nego u cilju prikupljanja informacija,  $T(25) = 11.35$ ,  $p < .0001$ .

Osim toga, 63,2% nastavnika ocenjuje, da u pogledu informativne funkcije, internet daje previše informacija, a 59,6% je ocenilo da su informacije na internetu date pregledno. 85,8% nastavnika procenjuje internet kao neobavezujući ili, 83,8% kao lični komunikacijski medij, a 45,3% ispitanika misle da internet pomaže u saradnji i da je stabilan.

Postavlja se ovde pitanje, koji se od ovih medija koristi u nastavi? Preko dve trećine nastavnika kažu da nekoliko puta nedeljno rade na računaru (69%) i koriste internet (65,5%). Jednom nedeljno se upotrebljava računar u školi, kaže 20,8% ispitanih, a 20,1% kaže da koristi internet jednom nedeljno. Dnevno korišćenje ovih medija u školi (kompjuter 7,4% i internet 8,1%) je očigledno veoma retko.

40,3% nastavnika kaže, međutim, da koriste kompjuter nekoliko puta nedeljno u nastavi; 20,8% to čini svakodnevno, 16,7% koristi internet dnevno i 33,3% nekoliko puta nedeljno u školskom kontekstu. Računar i internet mogu se, prema odgovorima škole koje su učestvovalе u istraživanju, smatrati sastavnim delom školske nastave, jer samo 8,3% ispitanih nastavnika ne koristi ove medije u nastavi.

Pored pitanja opšte upotrebe računara i interneta u nastavi, nastavnici su još zamoljeni, da daju informacije o upotrebi različitih medijskih alata u nastavi (petostepena Likerova skala „veoma često“, „često“, „ponekad“, „retko“, „nikada“ sa 10 računarskih i internet aplikacija za izbor i mogućnošću otvorenog odgovora). Najčešće se koriste programi za obradu teksta (88% nastavnika odgovaraju sa „često“ i „veoma često“); često se takođe koriste programi za kreiranje prezentacija (44%) i obrazovni pro-

grami na CD-ROM (33,4%). Igre za učenje i obrazovni programi sa interneta se, kao i video i DVD, koriste u nastavi ponekad ili retko (vidi sliku 2).

Generalno većina nastavnika, koji su učestvovali u istraživanju, ima pozitivan stav prema upotrebi medija u nastavi: 38,4% se potpuno slaže, da ta sredstva veoma dobro dopunjuju tradicionalnu nastavu; 49,9% se takođe slaže; preostalih 11,7% ispitanika imaju podeljeno mišljenje.<sup>1</sup> Ovaj pozitivan trend se takođe reflektuje i u proceni korišćenja Web 2.0 aplikacija u nastavi: 75,1% nastavnika ocenili su pozitivnim korišćenje Web 2.0 (33,3% su se složili sa „vrlo pozitivno“ i 41,8% „verovatno“); još 16% nastavnika se slaže „delimično“. Korišćenje Web 2.0 aplikacija, 77,7% nastavnika smatra pogodnim za starosnu grupu 15-18 godišnjaka, dok se 11,1% nastavnika jasno izjašnjava protiv njega.

Kada se radi o proceni blogova treba dodati, da su ih nastavnici generalno malo koristili kao komunikacionu platformu, a kroz intervjuе su pokazali, da je prag smetnje suviše velik da bi radili kao aktivni blog-autori.

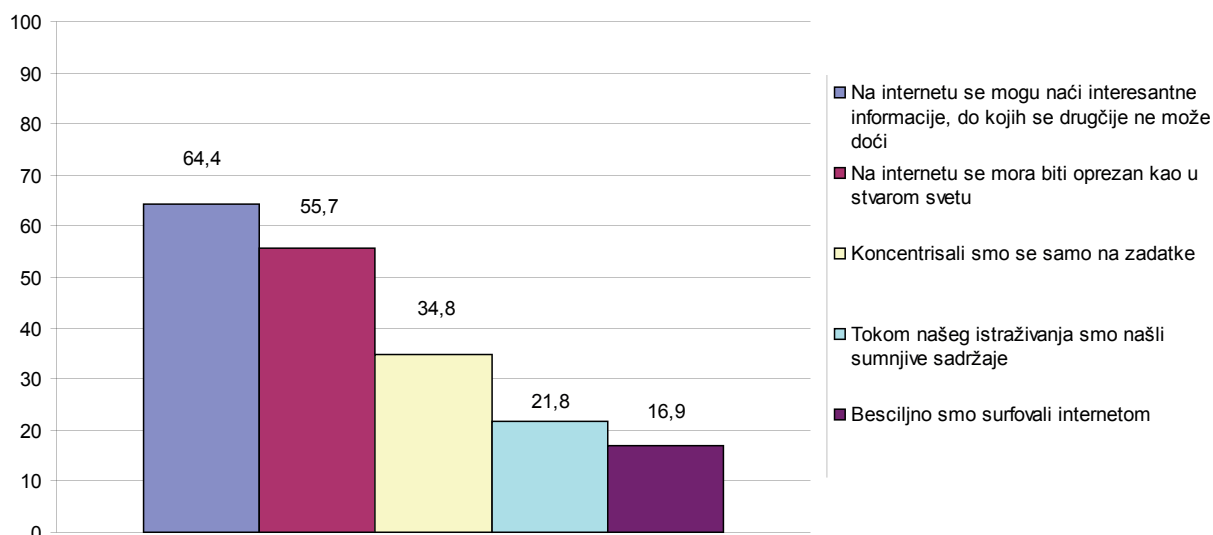
## SUBJEKTIVNO UOČENI EFEKTI UČENJA

U predstavljenom evaluacionom istraživanju nisu se merili objektivni efekti učenja, ali su i učenici i nastavnici bili ispitani o njihovom subjektivno doživljenom porastu znanja i iskustva kada se radi o učenju pomoću novih tehnologija. Svi nastavnici potvrđuju, da se primenom

- <sup>1</sup> Sa skali od šest formulisanih izjava, stav prema takozvanim novim medijama je (Crombach's Alpha = .73, npr. „Novi mediji mogu dobro dopuniti tradicionalnu nastavu“) putem odgovora sa pet izbora („ne slažem se uopšte“ do „slažem se potpuno“).
- <sup>2</sup> Odnos prema Web 2.0 aplikacijama u istraživanju je prikazan na skali od pet stavki na osnovu samo-formulisanih (Crombach's Alpha = .55, npr. „Učenici se osećaju preplavljeni od korišćenja blogova, wiki“) odgovorima sa pet izbora („ne slažem se uopšte“ do „slažem se u potpunosti“).



## Aspekt korišćenja interneta



Slika 3: Aspekt korišćenja interneta prema mišljenju učenika

Web 2.0 može nešto naučiti; posebno je naglašeno sticanje novih znanja i veština (96,1%), a posebno se ističe mogućnost da se puno nauči o novim medijima (85,2%), takođe, ispitanici su kod sebe primetili socijalne i sadržajne efekte učenja. Tako je 63% nastavnika primetilo, da su primenom Web 2.0 u nastavi, upoznali novi tip saradnje sa svojim učenicima.

Učenici imaju osećaj da primena Web 2.0 na nastavi vodi porastu znanja o samom rukovanju računarima i internetom (77,2%), a zatim i da vodi sticanju novih veština i opštih znanja (66,7%). Oko 58% mladih izjavilo je da su naučili mnogo o novim medijima. Pored toga, polovina je naglasila da su naučili kako da rade u grupi (44,4%). Ovo je očigledno bilo zabavno, jer se 69,1% učenika izjasnilo da im se dopalo da radi u timu; 59,3% su bili zadovoljni i uživali su u novom obliku školske nastave.

## O SIGURNOM KORIŠĆENJU INTERNETA

U kontekstu kompetentnog korišćenja medija su takođe bitna i pitanja o njihovom sigurnom korišćenju. Tako je učenicima i nastavnicima u istraživanju postavljeno pitanje, koja iskustva oni već imaju u vezi sa osetljivim sadržajem na internetu i šta je ono što oni zaista vide pod znakom pitanja.<sup>3</sup>

Istraživanje je pokazalo, da većina učenika misli da se na internetu mogu naći interesantne informacije (64,4%); ali su ubeđeni i da se na internetu mora biti oprezan (55,7%). Tako je 21,8% mladih izjavilo, da je već

pronašlo na internetu osetljive sadržaje<sup>4</sup>, uz to su nabrojali pre svega pornografiju, nagradne igre i opklade. Pominjane su u sumnjive on-line prodaje, video igrice sa puno nasilja, kockanje, psovke, droga, anonimni proksi serveri. Upotrebom interneta na nastavi, učenici se prevashodno fokusiraju na određene zadatke (34,8%) umesto besciljnog surfovanja internetom (16,9%).

Što se tiče procene sadržaja interneta takođe se mogu identifikovati značajne rodne razlike. Na pitanje "Kada surfujem internetom otkrio sam već sumnjiv sadržaj", nastavnici i učenici, su znatno češće odgovorili da su se već sastali sa sumnjivim sadržajem nego nastavnice i učenice ( $\varphi_{\text{nastavnik}} = .42, p < .05$ ;  $\varphi_{\text{učenik}} = .16, p < .05$ ). Ovaj nalaz je isti sa signifikantno češćim besciljnim surfovanjem internetom: učenice su se ređe slagale sa izjavom „Mi smo besciljno surfovali na internetu“ ( $\rho = -.19; p < .05$ ); u ličnim razgovorima, takođe su se češće izrazile o tome, da čovek na internetu mora biti oprezan (na primer prema strancima) isto kao u "stvarnom svetu". Tako su izjavili u kvalitativnim intervjuima, na primer dve učenice i jedan učenik koji su zbog nenamerne greške u kucanju na web sajtovima došli na sajt, koji nije za maloletne. Obe devojke su rekle, da su se veoma šokirale i da su razgovarale sa roditeljima o tome i od njih zatražile da blokiraju takve sajtove. Dečak je ovo iskustvo uzeo očigledno mnogo opuštenije nego devojke i izvestio o tome, da su se zajedno sa prijateljima na tome zabavljali.

Mnogo od kvalitativno ispitanih učenika je izvestilo, da su se na internetu često sretali sa reklamama - koje su računali među tipove sajtova sa pornografskim sadržajem, nagradne igre i opklade uznemirujućeg sadržaja - pored kojih su mislili da stoje sumnjivi linkovi. Uče-

<sup>3</sup> U upitniku za nastavnike, ovo je ispitano pomoću pitanja vezanih za sumnjive sadržaje sa otvorenim mogućnostima odgovora. U anketama za učeničke postavljeno je pitanje njihovog opšteg iskustva; dodatno je uz pomoć zatvorenog pitanja (izjave sa petostopnom skalom odgovora) postavljeno pitanje vezano sa procenu sumnjivih sadržaja na internetu.

<sup>4</sup> Učenici su pitani u ličnim intervjuima šta je za njih nepoželjan sadržaj.





nici su u isto vreme naglasili, da oni ne bi kliknuli svesni takvih banera. Na primer, jedan dečak je saopštio, da je porodični računar zaražen virusom, jer je njegov otac otvorio zabrinjavajući sajt i naglasio je, da on sam "nije toliko glup", da klikne nešto za šta nije uveren.

Većina nastavnika smatra takođe da je učenicima teško da razumeju sadržaje sa interneta i da ne mogu uvek da procene kvalitet i relevantnost ovih sadržaja. Tu se krije velika opasnost u pogledu stavljanja ličnih podataka na internet, jer sve što je napisano na internetu, ne samo da svako može da pročita, nego čak i godinama kasnije, ove informacije mogu da se uzimaju. Sami ispitanici su kroz intervju koji su vođeni tokom istraživanja, s jedne strane rekli da se ne sme svemu verovati što stoji na internetu, međutim nisu znali da objasne kada se nekoj informaciji može verovati a kada ne. Na bliže zahteve da objasne po čemu se mogu prepoznati sumnjivi sadržaji, svi učenici su pokazali veliku nesigurnost. Uputstvo njihovih nastavnika da se lični podaci ne stavljaju na mrežu, svi srednjoškolci su hteli u budućnosti da poslušaju.

Ispitivani nastavnici su takođe izvestili, da se u stvarnosti pokazalo kao teško, da mladi nauče, da sadržaje sa interneta ne mogu preuzimati bez bez naznačenih referenci. Naime, učenici su često ignorisali pravilo citata odnosno ovaj momenat su često bili skloni da previde ili zaborave. Samo čestim opomenama nastavnika i putem aktivnog rada na internetu su toga postepeno postali svesni.

## RAZMIŠLJANJA O PRILIKAMA I DOSLEDNOSTI KORIŠĆENJA WEB 2.0 U ŠKOLSKOJ NASTAVI

Ovo istraživanje pokazuje da internet ima potencijal za kolaborativno i kooperativno učenje, za didaktičko-metodičko obogaćivanje nastave i motivisanje učenika. To zahteva međutim, didaktičko podsticanje i raznoliku integraciju u nastavu. Efikasna upotreba interneta u nastavi zahteva promenu strukture škole i nastave. U prvom planu, po izjavama ispitanih nastavnika, stoji šansa, da se nastava slobodnije izvodi, bez birokratskih šablona, časovi nastave nisu prostorno blokirani, mogu da se organizuju interdisciplinarni timovi nastavnika, a veća je mogućnost i da se u obzir uzmu i specifične potrebe učenika [4]. Takve tvrdnje se vezuju za mogućnost reforme obrazovnih pristupa.

Nastavnici se osećaju izazvanim, da svoju ulogu promene od prenošenja znanja do onih koji znanje uređuju, čak do preuzimanja zadatka "supervizora". To bi, kako je jedna nastavnica istakla, dalo priliku, veće pedagoške aktivnosti nastavnika, bolje da upute učenike i ako je potrebno, više da im pomognu u izborima, ali i u pripremi i ocenjivanju učenika [4].

Takva konstelacija nastave bi mogla da bude dobar preduslov za učenje usmerene medijske pismenosti, posebno u pogledu bezbedne upotrebe interneta. Istraživanje upotrebe Web 2.0 aplikacija, prema mišljenju nastavnika nudi šansu, da se ojačaju medijske kompetencije

učenika. Kvalitativni rezultati istraživanja upućuju, da se učenici koji aktivno koriste Web 2.0 "alate" kritički postavljaju prema uslugama interneta; oni su naučili u svom radu, kako su selekcija i pretraga bitni i mogli su da steknu prva iskustva u proceni ponude na netu i da izaberu po kriterijumima za kvalitet (reference, informacijski sadržaj).<sup>5</sup> Učenici su, u vođenom intervjuu rekli, da im primena Web 2.0 na nastavi, ne dozvoljava da "samo surfuju okolo", a nastavnici su istakli, da se ovim putem lakše može postići ambiciozni cilj nastave, odnosno učenja. Web 2.0 aplikacije, nude šansu, da se u nastavi aktivno tematizuju iskustva, koja su učenici označili kao teška u pristupu sadržajima sa mreže. Praćenjem sopstvenih iskustava, moglo bi se razviti kod učenika poverenje, koje je neophodno za bilo koju odgovarajuću pomoć, u pristupu internetu, koja može biti ponuđena i prihvaćena. Obrazovna upotreba medija smanjila bi šansu i suprotstavila se tendenciji "digitalne podele"<sup>6</sup>, što bi ojačalo sigurniji pristup i korišćenje interneta.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata uočavamo da je internet postao sastavni deo medijske svakodnevice novosadskih srednjoškolaca koji su gotovo svakodnevno „na mreži“, pri čemu se internet koristi za komunikaciju, čestovanje, prezenaciju na facebooku.

Roditelji, ali i nastavnici smatraju da preterano korišćenje interneta dovodi do određenih rizika. Problematično je i gubljenje dragocenog vremena sedenjem ispred kompjutera. Takođe, rizičnim se smatraju i sadržaji koji su mladima danas dostupni (nasilje, pornografija, kontakt sa anonimnim korisnicima, sumnjivim virtuelnim prijateljima, pogotovo onima koji se predstavljaju kao vršnjaci).

U oblikovanju regionalnih ili lokalnih konstrukcija identiteta, internet-based komunikacija ne može da se potceni. Mladi u okviru svojih korisnih rutina putem internet-based komunikacije stiču iskustva u kojima su sami predmet percepcije – vlastite, ali i drugih učesnika u ovakvoj komunikaciji. Konkretno, mladi koji u svom neposrednom socijalnom okruženju rade sa novim medijima, korišćenje interneta ocenjuju pozitivnim i važnim za budućnost.

U tom smislu posebno je značajno ispitivanje uloge interneta u procesu učenja. Učenje uz pomoć interneta obeležava se kao posebna vrednost u formalnom i neformalnom kontekstu učenja. Internet otvara uvek neko

5 U pitamju važne teme o autorskim pravima, učenici su dobili šansu da sami saznaju koliko je bitno obeležavanje izvora. Tako su neki učenici postavili kao eksplicitnu vrednost, da svoje proizvode ne koriste ako su ih uzeli od drugih, bez otkrivanja izvora, tako da to bude plagijat: "Treba da bude rečeno, odakle mu to".

6 Jedna nastavnica je kritički naglasila, da nije dovoljno samo tehnički dobro opremiti škole, nego i kuće roditelja, tako da svako dete može uspešno raditi sa "Web 2.0 aplikacijom". Nastavnica je upozorila, da u njenom regionu, oko 25% dece u svojim domovima imaju pristup internetu. Ona je zabrinuta, da se njen razred može raspasti na „digitalne“ (učenike, koji i kod kuće imaju internet priključak) i „analogne“ (učenike koji isključivo u školi imaju pristup internetu).



novo iskustvo u virtuelnom svetu u kome se opet nanovo mogu otkrivati novi virtuelni svetovi. Ovakvo iskustvo i njegova refleksija omogućavaju napredovanje procesa obrazovanja u sasvim novoj dimenziji.

Internet je otvoren za nova manevrisanje u odgovarajućim kanalima komunikacije i na taj način predlaže korisnicima neke modele kolaborativnog, kooperativnog učenja, mogućnošću usvajanja novih formi ponašanja, (pre)ispitivanja uloga, rituala, pravila, navika, konvencija.

## LITERATURA:

- [1] Kerres, M., Nattland, A. (2007) Implikationen von Web für das E-Learning. Neues Web, neue Kompetenz? U: Gehrke, G. (Hrsg.) *Web 2.0 – Schlagwort oder Megatrend? Schriftenreihe Medienkompetenz des Landes Nordrhein-Westfalen*. München: KoPäd, S. 37-53.
- [2] Fischer, F., Waibel, M. (2002) Wenn virtuelle Lerngruppen nicht so funktionieren wie sie eigentlich sollten. U: Rinn, U., Wedeking, J., (Hrsg.) *Referenzmodelle netzbasierten Lehrens und Lernens. Virtuelle Komponenten der Präsenzlehre*. Waxmann: Münster, S. 35-50.
- [3] Reinmann-Rothmeier, G., Mandl, H., (2002) Analyse und Förderung kooperativen Lernens in netzbasierten Umgebung. U: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 34, 1. S. 44-57.
- [4] Paus-Hasebrink, I., Jadin, T., Wijnen, C.W. (2007) Lernen mit Web 2.0. Aktualisierter Bericht zur Evaluation des Projekts „Web 2.0-Klasse“. Dostupno na: <http://w.w.w.telekom.at/Content.Node/verantwortung/sponsoring/projekte/web20klasse-evaluationsbericht.pdf> (12.03 2008)
- [5] Castells, M., (2005) *Die Internet-Galaxie. Internet, Wirtschaft, Gesellschaft*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- [6] Gehrke, G., Gräßer, L., (2007) Neues Web, neue Kompetenz? In: Gräßer, L., (Hrsg.) *Web 2.0 Schlagwort oder Megatrend? Fakten, Analysen, Prognosen*. Düsseldorf, München: kopaed.
- [7] Marotzky, W., (2007) Erinnerungskulturen im Internet. U: Kompetenzzentrum Informelle Bildung (Hrsg.) *Grenzenlose Cyberwelt? Zum Verhältnis von digitaler Ungleichheit und neuen Bildungszugängen für Jugendliche*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 93-104.
- [8] Tapscott, D., (2009) *Growing up digital*. New York: McGraw Hill

## INTERNET FOR TEACHING AND LEARNING

### Abstract:

Internet and Web 2.0 applications, which become increasingly related to it, cannot be excluded from everyday life of today's children and youth. Children and youth grow up in media environment, so using technical innovations and convergent environment of the media represents a significant challenge and (developmental) task both for themselves, as well as their parents and school. The school will increasingly deal with the possibility of developing competences for independent learning of students in order to help them to adequately deal with the requirements of the working life. New media, such as Web 2.0 with its numerous forms of using, if they are used in the context of learning process, can offer a series of advantages and help to the students to learn to independently deal with (new) media development in context of active and social environment for learning.

Through the Internet, the young people form similar values and attitudes about common activities and interests and develop important intellectual competences in social networking. Internet makes it possible to overcome the issue of space that limits social relations of the young, but it has also brought about the problems in development, especially if it is about outcasts or the ones who were exposed to aggression in the peer group.

Numerous advantages, as well as disadvantages, are related to this. Advantages are, learning independently from time and place, possibilities for editing, documentation and reuse of contents, possibilities of changes between various phases of communication and access to other digital sources of information; therefore, new culture of learning, dimensions of learning the concept of team, cooperative-collaborative learning is offered. Disadvantages are reflected in technical problems and lack of accepting the users, lack of social indicators, phenomenon, such as social laziness, can make virtual collaboration more difficult.

### Key words:

Internet,  
Web 2.0,  
teaching,  
learning,  
cooperative learning,  
youth.



## EDUKACIJA VASPITAČA ZA PRIMENU IKT U VRTIĆU

**Sonja Veličković**

Visoka škola za vaspitače strukovnih studija, Aleksinac

### Abstract:

Savremeno društvo karakteriše intenzivan razvoj IKT-a (Informaciono komunikacionih tehnologija), čime su stvoreni uslovi za značajne i kvalitetne promene u svim sferama društva. Socijalne mreže, elektronsko bankarstvo, elektronsko učenje, čip kartice koje svakodnevno koristimo neki su od vidova savremenih informacionih tehnologija. Razvoj savremene tehnologije se odražava i na odnos društva i pojedinca prema vaspitno-obrazovnom sistemu. Poslednju deceniju 20. veka obeležilo je veoma brz razvoj informacionih tehnologija, koje su značajno uticale i na inoviranje vaspitno-obrazovnog procesa predškolskog vaspitanja i obrazovanja. Ova prva karika u lancu obrazovanja, mora postati temelj i priprema za tehnološku i medijsku pismenost novih generacija.

U radu biće prikazane okolnosti koje nedvosmisleno ukazuju na potrebu za primenu savremenih informacionih tehnologija u vaspitno-obrazovnom radu dece predškolskog uzrasta, i potrebu za dodatnu edukaciju vaspitača u pogledu upotrebe novih obrazovnih tehnologija.

### Key words:

vaspitač,  
net-generacija,  
savremena informaciona  
tehnologija;  
doživotno učenje,  
predškolsko vaspitanje i  
obrazovanje.

### UVOD

Smatra se da niko ne sme da bude isključen iz obrazovnog društva gde je znanje opšte dobro koje je dostupno svima što je obezbeđeno „Univerzalnom deklaracijom o ljudskim pravima“ (članovi 13, 19, 27), kao i simultanim rastom svetske internet mreže, mobilne telefonije, digitalnih tehnologija, telekomunikacije i kompjuterske nauke i informatike. U svakom slučaju, možemo zaključiti da tehnološki napredak, tj. nastanak i razvoj tehnoloških inovacija omogućava razvoj kreativnosti i daljih inovacija za dobrobit postojećeg i budućeg umreženog i globalnog informatičkog društva.

Razvijena društva i društva 21. veka se izgrađuju i izgrađivaće se na „kreativnom, visoko motivisanom i obrazovanom pojedincu smeštenom u liberalizovanom, ali i konkurentskom prostoru“. U tim okolnostima pojedinac će biti prinuđen da neprekidno, tokom celog života inovira i potvrđuje znanja i učestvuje u tehnološkim promenama. Pre samo pedeset godina sa znanjem iz škole učenici su ulazili u svet rada i sticali karijeru koja je trajala do kraja života. Upotrebljivost znanja trajala je desetinama godina. Danas znanje se povećava eksponencijalno. U mnogim oblastima života upotrebljivost postojećeg znanja meri se mesecima ili godinama.

Savremeni koncept obrazovanja posmatra obrazovanje kao „*Lifelong Learning Process*“, tj. kao proces učenja koji se odvija tokom čitavog života, za razliku od tradicionalnog koncepta, u kome se obrazovanje stiče najvećim delom tokom formalnog obrazovanja. Generalni koncept učenja u toku celog života predstavlja „ključ za 21. vek – koncept društva koje stalno uči, u kome sve što postoji pruža priliku za učenje“. U modernom društvu su potrebne nove veštine, dodatna znanja, što iziskuje i promene i u sistemu obrazovanja na svim nivoima od predškolskog do visokoškolskog. Ovom činjenicom omogućen je prostor za pojavu neformalnog i informalnog obrazovanja.

Promene u obrazovanju poput uvođenja novih obrazovnih tehnologija pružaju nove mogućnosti za konstrukciju sistema znanja, pri čemu institucija i knjiga nisu jedini izvor saznanja. U tom smislu u izboru obrazovno vaspitnih sadržaja poželjno je uskladiti i pratiti opšte smernice razvoja društva i društvenih potreba, kao i razvoja pojedinaca i njihovih obrazovnih potreba.

Ako znamo da današnja generacija učenika u osnovnoj i srednjoj školi, pa i studenti na fakultetima, pripadaju generaciji rođenoj u doba interneta, s pravom savremeni psiholozi, sociolozi i pedagozi označavaju je sa net-generacijom (net = internet) [5]. Ona pripadaju tzv. „*audovizuelnoj elektronskoj civilizaciji*“ [9]. Odrastajući u doba novih



digitalizovanih medija i pogodnim pristupom digitalnim tehnologijama (prevashodno Internet), net–generacija imaju karakterističan način razmišljanja, komuniciranja i učenja [7].

Pokrenuta je i rasprava o toriji učenja za digitalno doba koju je inicirao Đorđ Siemens (Gorge Siemens, 2004) i nazvao konektivizam, „učenje za konektovano društvo“. Po rečima Simensa, „uključivanje tehnologije i pravljenje konekcije (kao aktivnost učenja) počinje da pomera teorije učenja u digitalno doba.“ [10] teorija uvažava novo tehnološko okruženje učenja i objašnjava ga na savremen način, nasuprot postojećim pravcima tumačenja učenja koje su izgradili bihevoristi, kognitivisti, pa i konstruktivisti, koji ne objašnjavaju na zadovoljavajući način učenje u okruženju nove tehnologije, imajući u vidu da su ove teorije učenja razvijene u vreme kada učenje nije bilo bazirano na tehnologiji kakvu imamo danas. Po navodima Simensa, „konektivizam predstavlja model učenja koji uvažava tektonske pomake u društvu gde učenje više nije interna, individualistička aktivnost. Učenje je proces koji se dešava u nebuloznim okruženjima pomaknutih elemenata jezgra – ne u potpunosti pod kontrolom individue. Učenje, definisano kao akciono znanje može se nalaziti i van nas samih, u okviru neke organizacije ili neke baze podataka. Ono je fokusirano na konektovanje specijaliziranih skupova informacije i na konekcije koje nam omogućavaju da naučimo više. Te konekcije su značajnije od našeg postojećeg stanja znanja [10].

Krajem 80-ih godina, sa pojavom računara, krenuli i pionirski zahvati u elektronskom učenju. Elektronsko učenje (skraćeno e-učenje, eng. “e-learning”) je širok pojam koji obuhvata sve metode i tehnike za učenje uz pomoć računara i interneta. U prvo vreme su se pravile lekcije, multimedije (lekcije sa slikama, zvukom i video zapisom) da bi se sa pojavom interneta sve to proširilo na međusobnu razmenu i edukaciju putem interneta (*onlajn učenje*). Razvojem interneta i IKT –a došlo je, 90-ih godina, do pojave alata za podršku učenju. Ti alati su poznati pod pojmom LMS (eng. Learning Management System) centralizovani sistemi za upravljanje učenjem. Ovi alati su omogućili da se „rodi“ novi pojam učenja i obrazovanja – obrazovanje na daljini. LMS sistemi su veoma povoljni za dopunu redovnoj nastavi. Jedan od najčešće korišćenih LMS-a je Moodle. Moodle je platforma za upravljanje kursovima e-učenjem. Ona nudi paket usluga za upravljanje kursovima kako od kreiranja lekcija, distribucije, organizacije, analize, nadogradnje, tako do testiranja i kontrole učesnika.

Novi trendovi u elektronskom učenju podstakli su na ponovno razmišljanje o samoj suštini učenja i njegovim prednostima. U želji da se postojeći obrazovni sistem unapredi i učini otvorenijim, fleksibilnijim za učenike, u mnogim zemljama pristupilo se implementaciji novih tehnoloških dostignuća u obrazovni sistem. Danas se u procesu obrazovanja, na svim uzrastima, kroz obrazovne softvere, elektronske enciklopedije, on-line Univerzitete, učenje na Webu itd. prednosti ove tehnološke inovacije značajno koriste, ne samo u pedagoškom smislu (različiti obrazovni softveri i tehnologije), već i kao nenastavna, logistička i administrativna podrška“ (informacioni sistemi

za podrške u odlučivanju, prosvetni kartoni i portfolija, komunikacioni, bezbednosni sistemi itd) [4]. Sve ove okolnosti, koje ne predstavljaju prolazan trend, već sastavni deo budućnosti predškolskog vaspitanja i obrazovanja, postavljaju nove zahteve pred vaspitače: izgradnja i jačanje kompetencija za upotrebu novih medija i tehnologija.

## SAVREMENA INFORMACIONA TEHNOLOGIJA U VRTIĆU

Informatičko opismenjavanje postaje jednako važno kao i opšta pismenost. Mnoge zemlje su prepoznale urgentnost i složenost problema kompjuterskog opismenjavanja svojih građana i kao prioritet odredile neophodnost da se svoj deci, počev od veoma ranog uzrasta omogućiti podjednak pristup IKT-a, naročito računarima. Pripadnici savremenih pedagoških strujanja u oblasti primene računara u obrazovanju na ranom uzrastu naglašavaju taj segment obrazovanja, kao pravo deteta predškolskog uzrasta da stiče bogata i raznovrsna iskustva u informaciono-komunikacionim tehnologijama. Shodno tome, počinju da se realizuju veliki broj studija i istraživanja o primeni IKT u predškolskim programima, a zemlje širom sveta uviđaju značaj ulaganja finansijskih sredstava u opremanju vrtića i razvoj infrastrukture (hardver, softver, mreža), usavršavanja vaspitačkog kadra i kvalitetnije pripremanje budućih vaspitača.

U savremenom društvu deca sve više znanja stiču pre polaska u školu, pa je neophodno proces predškolskog vaspitanja i obrazovanja modernizovati kako bi se ostvarila uzajamna povezanost između onog što deca vide, čuju, shvate i pamte, odnosno kako bi oni što lakše usvojili izlaganu materiju..

Anđelić i Milosavljević ističu prepreke na modernizaciji ovog procesa u predškolskim ustanovama u R. Srbiji, i to pre svega:

- ♦ nefunkcionalan prostor, nedostatak savremenih sredstava;
- ♦ uhodane navike, bojaznost pred novim nastavnim sredstvima;
- ♦ veliki broj dece u grupi;
- ♦ nedovoljno obučeno nastavno osoblje.[1]

Uvođenje informacione tehnologije u predškolstvo treba ostvarivati kroz njenu primenu i integraciju u vaspitno-obrazovni rad vaspitača koje će imati za cilj:

- ♦ pozitivan uticaj na sve oblasti dečijeg razvoja,
- ♦ podizanje kvaliteta svih segmenata vaspitno-obrazovnog rada i
- ♦ razvoj medijske kulture deteta.

Potreba i obaveza da odlučnije krenemo u ostvarivanje navedenih ciljeva primene i integracije informacione tehnologije u vaspitno-obrazovnom radu sa decom proističe i iz činjenice da su deca predškolskog uzrasta već duboko zakoračila u korišćenje informacione tehnologije. Na to ukazuju rezultati mnogobrojnih istraživanja: uzrasta kada je dete sposobno da samostalno koristi računar, prisutnosti računara u dečijem životu, vremenu koje deca provode uz različite medije, načina na koji provode slobodno vreme, postojanje stilova u korišćenju medija, razloga za





izbor pojedinih medija od strane dece, načina na koji najčešće koriste računar, motivisanosti za korišćenje računara i dr.[3].

Neka istraživanja su pokazala da je rano korišćenje računara pre i tokom predškolskog perioda povezano sa kognitivnim razvojem predškolske dece. Na osnovu njihovog razmatranja o efektima korišćenja računara na fizički, kognitivni i socijalni razvoj dece pokazuje da deca koja imaju pristup računaru postižu bolje rezultate u pripremi, tj. spremnosti za školu, što ukazuje da pristup računaru, pre ili tokom predškolskog perioda, povezan sa razvojem predškolskih pojmova i saznanja [6].

Imajući u vidu da je oblast primene računara u predškolskom vaspitanju i obrazovanju dece novijeg datuma, i da se promene događaju intenzivno i ponekad u neočekivanom pravcu, od velikog je značaja da stručni saradnici u predškolskim ustanovama, zajedno sa vaspitačima, prepoznaju značaj neprekidnog praćenja uticaja i efekata IKT na razvoj i učenje dece, da prate dešavanja i promene u vaspitno-obrazovnom radu, da kroz akciona i druga primenjena istraživanja stalno tragaju za boljim načinima na koje će se podržati, negovati i dalje razvijati i bogatiti iskustvima koja deca stižu živeći u informatičkom društvu.

## NOVE KOMPETENCIJE VASPITAČA ZA PRIMENU IKT

Kompjutersko opismenjavanje danas predstavlja sastavni deo obrazovnog okruženja, pri čemu zahtev za inkorporiranje IKT u vaspitno-obrazovni rad predstavlja odraz njenog mesta i uloge u savremenoj kulturi i društvu. Ove okolnosti, postavljaju nove zahteve pred vaspitača: izgradnja i jačanje stručne i pedagoško-metodičke kompetencije za upotrebu novih IKT-a. Da bi vaspitač u vaspitno-obrazovnom radu sa decom koristio računar, neophodno je da poseduje stručne kompetencije koje obuhvataju znanja i sposobnosti potrebne u neposrednoj upotrebi ovih tehnologija u nastavi ili van nastave, kao i njihovu primenu. Pedagoško-metodičke kompetencije su one koje omogućuju vaspitaču da na adekvatan način upotrebljava nove medije i tehnologije u radu sa decom, kao pomagalo u nastavi.

Brojna istraživanja kod nas ukazuju da vaspitači nedovoljno koriste savremena tehnička sredstva u vaspitno-obrazovnom radu, pokazuju izvesnu inertnost i strah od upotrebe istih [9]. Razlog tome je najčešće neupućenost i neobrazovanost vaspitača, jer ranije generacije vaspitača nisu se školovali za primenu savremenih tehničkih sredstava, tako da nije ni strana njihova odbojnost prema primeni i upotrebi savremenih tehničkih sredstava u predškolskim ustanovama. Odgovor i opravdanje da se nisu školovali za upotrebu ovih sredstava nije opravdan, jer danas postoje popriličan broj seminara na kojima se mogu sami vaspitači uputiti, a koji su sastavni deo njihovog stručnog usavršavanja. Da ne spominjemo i elektronske seminare, gde mogu učiti po svojoj želji u vremenu kada im odgovara.

Međutim, nove generacije vaspitača dolaze, delimično ili potpuno, spremne da na pravilan način upute decu u svet računara koji postaje njihov svakodnevni drug.

Poslednjih godina sve veća pažnja se poklanja edukaciji budućih vaspitača u pravcu uvođenja informacionih tehnologija u obrazovni sistem. Na Visokim školama strukovnih studija za obrazovanje vaspitača realizuju se programi predmeta iz oblasti informacionih tehnologija, koji podrazumevaju sticanje znanja na korisničkom nivou (operativni sistem, internet, program za obradu teksta, program za crtanje, program za pravljenje prezentacije, obrada zvuka i videa, upoznavanje sa gotovim edukativnim softverima: CD-bukvar, Mučni glavom....) u okviru jednog ili dva predmeta (kursa).

U cilju razvijanja profesionalnih kompetencija vaspitača za primenu IKT u radu sa decom predškolskog uzrasta, vaspitači treba kontinuirano da se usavršavaju kroz različite oblike edukacije: kursevi informatike, seminari iz ovih oblasti, različiti sajtovi, a sve je više na tržištu i stručne literature na temu informatičkog obrazovanja.

Što se tiče edukacije vaspitača za primenu IKT u vrtiću u današnje vreme, naglasak se stavlja na moderne specijalizovane sajtove, koji omogućavaju dodatna usavršavanja vaspitača. Ovi sajtovi pokazali su dobre rezultate, jer je na njima moguće samoinicijativno prisustvovati. Vaspitač sam odlučuje koji će kurs pohađati putem e-učenja. Po odabiru teme, vaspitač čita ili sluša određeni kurs, kada teorijski deo privede kraju sledi evaluacija-provera znanja, ukoliko je vaspitač dobro odradio dobija sertifikat za završeni kurs, koji mu u daljem radu može dosta pomoći, kao i stečeno znanje.

Na internetu se mogu naći mnogo sajtova koji mogu pomoći vaspitaču da se stručno usavrši. Neki od tih sajtova su: <http://www.e-ucenje.rs/> Na ovom sajtu se mogu naći projekti „Učenje na daljinu“, kao i kurs vezan za „Decu sa smetnjama u razvoju i preporuke za rad sa njima“. Ovaj kurs bi umnogome pomogao pri usavršavanju vaspitača, koji nisu u svom radu imali decu sa posebnim potrebama. Sajt <http://www.abakus.edu.rs/> okuplja zaposlene u obrazovanju sa ciljem unapređivanja obrazovanja i vaspitanja. Na sajtu [http://www.lugram.net/e\\_ucenje/e\\_ucenje.html](http://www.lugram.net/e_ucenje/e_ucenje.html) vaspitači mogu naći različite materijale iz oblasti pozorišta, književnosti, muzičke i likovne umetnosti. Mogu razmenjivati sa svojim kolegama materijale i iskustva vezana za određenu aktivnost. Nalaze se još i štampani mediji, kao i obrazovne igre. Na sajtu <http://www.kursevi.com/vesti-o-usavršavanju/Usavršavanje-vaspitaca>, nalazi se kurs vezan za podsticaj razvoja intelektualnih sposobnosti kod dece i sprečava kasnije poremećaje u učenju. Period od treće do sedme godine najdragoceniji je za stimulaciju moždanih aktivnosti, prema tome vaspitači moraju biti stručni u ovoj oblasti kako bi pomogli deci da razvijaju svoju intelektualnu sposobnost.

## ZAKLJUČAK

Da bi obrazovni sistem bio uspešan, trebalo bi da prati savremene trendove i da primenjuje savremenu tehnologiju. Već dugo informacione tehnologije su sadašnjost, a ne budućnost koja tek treba kod nas da dođe. Pored čitanja, pisanja i računanja, poznavanje informacionih tehnologija spada u elementarnu pismenost. Informatičko opismenjavanje postaje jednako važno kao i opšta pismenost. Deca



još u najranijem, predškolskom dobu treba da se upozna-ju sa savremenim tehničkim aparatima, a jedan od njih je obično i računar. Navikavaju se da koriste tehnička dosti-gnuća kako bi brže i tačnije rešili neke zadatke, došli do nekih podataka, komunicirali putem interneta i e-pošte sa drugima i slično.

Integracija informaciono komunikacionih tehnologiji-ja u vaspitno-obrazovni proces povlači za sobom pitanje stručnosti vaspitača. Osposobiti i stručno usavršiti vaspita-če, pripremiti ih za proces doživotnog učenja (*Life Long Learning*), praćenje trendova i čestih promena u infor-macionim i komunikacionim tehnologijama predstavlja neizostavni proces koji se ne može zaobići.

Upoznavanje velikog kreativnog potencijala koji po-seduje informaciona tehnologija za podizanje kvaliteta vaspitno-obrazovnog rada predstavlja motivacioni faktor, koji vaspitače može podstaći da proširuju svoja informa-tička znanja. Činjenice i rezultati istraživanja (objavlje-nih u svetu i u našoj zemlji), koji ukazuju da je uvođenje informacione tehnologije u predškolski vaspitno-obra-zovni sistem odgovor na potrebe dece i u interesu deteta, predstavljaju jedan od odlučujućih pokretačkih faktora za aktivno učestvovanje vaspitača u procesu uvođenja in-formacione tehnologije u predškolski vaspitno-obrazovni sistem. To određuje pravac razvoja programa za stručno usavršavanje prosvetnih radnika u praksi i svakako stude-nata koji se pripremaju za poziv vaspitača.

## LITERATURA:

- [1] Anđelić, S., Milosavljević, G. (2007): *Nove informacione tehnologije u obrazovanju dece*, Dostupno na: <http://ajdin-pametna.blogspot.ba/arhiva/?start=10> (10.2.2014.)
- [2] Anđelković, N. (2008): *Dete i računar u porodici i dečjem vriću*, Beograd: Beokniga & CNTI & Savez informatičara Vojvodine
- [3] Anđelković, N. (2008): Informaciona tehnologija u predškolskom vaspitanju i obrazovanju, Zbornik radova *Tehnika i informatika u obrazovanju*, TIO'08, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, str. 65-70
- [4] Arsenijević, J., Andevki, M. (2011): Kompetencije vaspitača za upotrebu novih medija i tehnologija, *Zbornik VŠSSOV*, Kikinda, br. 2, str. 25-34
- [5] Kljakić, D. (2007): E-learning: Učenje za Net-generaciju, *Naša škola*. Casopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja, Srajevo, br. 39, str. 3-17
- [6] Li, X., Atkins, M. (2004): *Early Childhood Computer Experience and Cognitive and motor Development*, Wayne State University pediatric Prevention. Preuzeto sa adrese: [https://www.google.rs/search?q=Li%2CX.%2C+Atkins%2CM.+&\(2004\)%3A+Early+Childhood+Computer+Experience+and+Cognitive+and+motor](https://www.google.rs/search?q=Li%2CX.%2C+Atkins%2CM.+&(2004)%3A+Early+Childhood+Computer+Experience+and+Cognitive+and+motor) (18.02.2014.)
- [7] McNeely, B. (2004). Using Technology as a Learning Tool, Not Just the New Thing. U knizi: Oblinger, D. & Oblinger, J. (2005). *Educating the Net Generation* (Eds). Preuzeto, sa adrese <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101a.pdf> (5.2.2014.)
- [8] Rečicki, Ž., Girtner, Ž. (2002): *Dete i kompjuter*, Beograd: ZUNS
- [9] Stošić, L. (2011): Primprenjenosti vaspitača u oblasti tehničkog i informatičkog obrazovanja, *Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja*, Tehnički fakultet, Čačak
- [10] Siemens, G. (2004). *Connectivism: A Learning Theory, Strange Attractors, Chaos*. Preuzeto sa adrese:
- [11] [http://www.ingedewaard.net/papers/connectivism/2005\\_siemens\\_ALearningTheoryForTheDigitalAge.pdf](http://www.ingedewaard.net/papers/connectivism/2005_siemens_ALearningTheoryForTheDigitalAge.pdf) (5.02.2014.)

## EDUCATION OF PRE-SCHOOL TEACHERS FOR IMPLEMENTATION OF ICT IN KINDERGARTEN

### Abstract:

Modern society is characterized by intensive development of ICT (Information and communication technologies), thus creating the conditions for meaningful and quality changes in all spheres of society. Social networks, e-banking, e-learning, chip cards - daily use some of the aspects of modern information technology. The development of modern technology is reflected in the relationship between society and the individual towards the upbringing and education system.

The last decade of the 20th century was marked by a very rapid development of information technology that have significantly influenced the innovation process of educational preschool education. The first link in the chain of education, has become the foundation and prepare for technology and media literacy of young generations.

The paper will show that the circumstances clearly indicate the need for the application of modern information technologies in educational work of preschool children, and the need for additional training for teachers regarding the use of new educational technologies.

### Key words:

Educator,  
Net-generation,  
Contemporary information technologies,  
Lifelong learning,  
Pre-school education.



## TRENDOVI U OTVORENOM UČENJU NA DALJINU U SVETU I KOD NAS

Ivona Zenović<sup>1</sup>, Ivan Bagarić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Internacionalni Univerzitet u Novom Pazaru

<sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Još 1998. godine, moćna Nacionalna fondacija za nauku SAD (National Science Foundation) organizovala je važno savetovanje na Univerzitetu u Majamiju gde su učesnici, između ostalog, definisali faktore koji će biti pokretači promena u 21. veku. Pored tehnologije i promena u poslovnim okruženju na prva dva mesta, na sedmom i poslednjem mestu našlo se obrazovanje i obuka. Postojeća struktura obrazovnog sistema, zaključeno je tada, posebno na univerzitetskom nivou, ocenjuje se kao kruta i nesposobna da se menja u skladu sa zahtevima promenljivog svetskog okruženja. Kao jedna od šest očekivanih promena obrazovnog sistema navedena je promena načina isporuke obrazovanja, u smislu iskorišćavanja prednosti koje donose komunikacione i multimedijalne tehnologije uključujući Internet, za oblikovanje novih načina nastave i novih načina dostavljanja nastavnog materijala studentima.

Ovu tadašnju prognozu danas prepoznajemo kao sistem učenja na daljinu (UND), široko razvijen način transfera znanja u velikom delu sveta, ponajviše baš u SAD. Namera autora je da izloži razvoj UND, prikaže vrste i oblike učenja na daljinu, kao i načine prenosa informacija u sistemu UND. Data su neka od vodećih rešenja u Evropi i svetu i navedeni problemi na koje se nailazi prilikom uvođenja sistema UND, kao i problemi u praksi.

### Key words:

Internet,  
Visoko obrazovanje,  
Učenje na daljinu,  
Elektronsko učenje,  
Trendovi.

### UVOD

Još 1998. godine, moćna Nacionalna fondacija za nauku SAD (National Science Foundation) organizovala je važno savetovanje na Univerzitetu u Majamiju gde su učesnici, između ostalog, definisali faktore koji će biti pokretači promena u 21. veku. Pored tehnologije i promena u poslovnim okruženju na prva dva mesta, na sedmom i poslednjem mestu našlo se obrazovanje i obuka. Kao jedna od šest očekivanih promena obrazovnog sistema navedena je promena načina isporuke obrazovanja, u smislu iskorišćavanja prednosti koje donose komunikacione i multimedijalne tehnologije uključujući Internet, za oblikovanje novih načina nastave i novih načina dostavljanja nastavnog materijala studentima.

Uz pomoć Interneta, čiji je razvoj dobio krila baš u drugoj polovini 90-tih godina, ova promena je realizovana u smislu snažnog razvoja učenja na daljinu odmah s početka 21. veka. Učenje na daljinu jedna je od alternativnih

metoda interaktivnog učenja putem najveće globalne računarske mreže, primenom novih metoda i alata učenja. U ovom obliku edukacije, predavači i studenti fizički su odvojeni, ali snažno povezani novim tehnologijama.

### ISTORIJSKI RAZVOJ UČENJA NA DALJINU

Učenje na daljinu je vid obrazovanja koji je nastao još u prvoj polovini 19. veka. Veruje se da je prvi pionir bio Englez, Isak Pitman. Kako bi se prevazišle različite prepreke kao vreme, prostor ili skromna finansijska sredstva i tako izašlo u susret marginalizovanim grupama, pre svega ženama, koje u tadašnjem obrazovnom sistemu nisu imale adekvatan pristup obrazovnim sadržajima. Ukoliko želimo preciznije utvrditi početak ovog vida obrazovanja, prihvatimo 1858. godinu, kada je Londonski univerzitet svojom odlukom da dozvoli polaganje ispita bez prethodnog posećivanja predavanja utemeljio prvi zvanični oblik učenja na daljinu u vidu dopisnih kurseva.





U to vreme, primenjena tehnologija je bila daleko jednostavnija u odnosu na današnju, pisma su prenošena kočijama, i u njima su bili sadržaji za učenje, praktično, ono što bismo danas nazvali nastavnim materijalima. Pojedinci su mogli da se prijave da dobijaju ta pisma. Generacije misionara i prosvetitelja su na ovaj način širili informacije i znanja.

Učenje na daljinu je uvek bilo alternativa klasičnom obrazovanju, često osporavana i odbacivana. Taj stav se vremenom menja, pre svega u zemljama Zapadne Evrope i Severne Amerike, kako se u koncept obrazovanja na daljinu ugrađuju sve savremenije informaciono-komunikacione tehnologije (IKT). Negde od početka devedesetih godina prošlog veka, taj spoj obrazovanja na daljinu uz upotrebu IKT-a dobija naziv i formu onoga što danas zovemo *on-line* obrazovanjem na daljinu.

Pojavom radijskog, a kasnije televizijskog programa, otvorila se nova era učenja na daljinu. Od 1920. godine, radijski program je počeo da se koristi kao medij za učenje na daljinu, a njegovu ulogu je potom dopinila, pa čak i preuzela televizija, tridesetak godina kasnije. Tako je, na primer, na američkom univerzitetu Wisconsin u gradu Madison, nakon što je 1922. godine počeo da se emituje radijski program, već 1952. godine startovao i televizijski obrazovni program WHA-TVI. U istom periodu, u nekim slučajevima se koristila i postojeća PTT infrastruktura, da bi se kao posebna metoda učenja na daljinu održavale audio konferencije koje su omogućavale, ne samo komunikaciju predavač-učenik, već i razmenu ideja među samim učenicima.

Od 1980. godine, počela je implementacija računarskih mreža, što je omogućilo da se komunikacija između učesnika programa učenja na daljinu podigne na viši nivo. Ovo je naročito došlo do izražaja u slučajevima kada se računarska komunikacija odvijala putem optičkih veza. Najveći pomak u učenju na daljinu je svakako donela pojava Interneta i tehnologija vezanih za njega. Internet je omogućio da se primenom savremenih komunikacionih tehnologija, učenik u okviru programa učenja na daljinu ne oseća toliko "udaljen" koliko je to bio slučaj pre njegove pojave. Komunikacija koja se ranije odvijala uglavnom u smeru predavač-učenik, sada je postala raznovrsnija, i to čak u onom najkvalitetnijem audiovizuelnom obliku. Tako su danas uz pomoć Interneta omogućene veze: učenik-obrazovni materijal, predavač-učenik, učenik-učenik, učenik-predavač, učenik-obrazovni materijal na drugim lokacijama, učenik-drugi predavači, itd.

Dobar primer za praćenje razvojnog puta učenja na daljinu je britanski Otvoreni univerzitet, institucija koja već decenijama pruža usluge obrazovanja na daljinu, a koja je osnovana 1969. godine. Ovaj univerzitet je u Velikoj Britaniji ranije bio osporavan, zbog velikih troškova koje je država izdvajala za njega, da bi danas imao veliki ugled, ne samo u Velikoj Britaniji, već i u svetu.

## TRENDVI RAZVOJA UČENJA NA DALJINU

Razvoj učenja na daljinu dostigao je danas zavidan nivo koji se karakteriše izborom ovog savremenog načina

obrazovanja u velikom broju svetski značajnih visokoškolskih institucija kroz veoma ozbiljne i cenjene programe. Ne manje važna je njegova primena u ostalim obrazovnim institucijama nižeg nivoa veoma zastupljenim u nekim delovima sveta. Ukupan broj polaznika dostiže stotine miliona a prognoze govore da će polovina svih kategorija obrazovanja biti sprovedena kroz učenje na daljinu do kraja tekuće dekade.

To se najbolje nazire iz razvoja obrazovanja na daljinu u devet zemalja sa veoma visokom populacijom (Bangladeš, Brazil, Kini, Egiptu, Indiji, Indoneziji, Meksiku, Nigeriji i Pakistanu, koje se nazivaju E-9 zemlje) gde je preporučeno da se usredsrede na „proširenje rada za jednakost škola, za obrazovanje nastavnika, i za neformalno obrazovanje, posebno u vezi sa zdravljem.“ Razvijene su strategije za ove oblasti koje bi mogle korisno da se primenjuju u većini, ako ne i u svim E-9 zemljama. Strategije niske tehnologije i emitovanja daju snažne cifre, ali postoji takođe i sve veći broj projekata koji inovativno koriste nove informacione tehnologije.

**U Evropi** je otvoreno učenje i učenje na daljinu već afirmisan oblik obrazovanja, iako status i tradicija znatno variraju unutar regiona. U Zapadnoj Evropi postoji snažan privatni sektor okrenut odrasloj populaciji, sa sadržajima programa opšteg obrazovanja na nivou srednje škole, raznim oblicima stručnog obrazovanja i obuke, i neformalnog obrazovanja. Sa druge strane, Francuska, Španija i Švedska su osnovale institucije koje finansira vlada i koje uglavnom nude obrazovanje na nivou srednje škole, dok neke druge zemlje organizuju i visokoškolske programe.

Na najvišem nivou je Otvoreni univerzitet Velike Britanije koji je postavio je standarde za ovu kategoriju obrazovanja i ovu vrstu institucije. Pored njega, slične vodeće institucije su osnovane u Španiji sa Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) i Universitat Oberta de Catalunya (UoC), Nemačkoj sa Fernuniversität, kao i Otvoreni univerzitet u Holandiji i Universidade Aberta u Portugaliji.

U Centralnoj i Istočnoj Evropi, kao i zemljama bivšeg SSSR-a, političke i ekonomske transformacije su imale značajan uticaj na obrazovanje, i već su dovele do suštinskih reformi i restrukturiranja nacionalnih obrazovnih sistema. U većini zemalja, razvijeno je obrazovanje na daljinu na osnovu studija prepiski u kombinaciji sa „konsultacijama“ licem u lice, i služe velikim populacijama. Otvoreno učenje i učenje na daljinu je i dalje prioritet većini vlada u ovom podregionu, ali mu je potrebna temeljna reforma i nadogradnja, kao što je potrebna i obrazovnom sistemu u celini. Razvoj novih struktura će zahtevati podršku u obliku finansiranja i regionalne saradnje da bi bio efikasan, kao što su PHARE i TACIT programi Evropske komisije.

**Afrika** je jedna od regija gde se otvoreno učenje i učenje na daljinu uglavnom koristi za proširenje pristupa osnovnom obrazovanju i za održavanje i poboljšanje kvaliteta konvencionalnog obrazovnog sistema, posebno putem stručnog usavršavanja nastavnika. Na primer, UNESCO je bio uključen u stručno obrazovanje svih ne-kvalifikovanih nastavnika u Bocvani u kasnim 1960-im i 1970-im. Otvoreno učenje i učenje na daljinu se takođe





koristilo u neformalnom obrazovanju i razvoju zajednice od strane nacionalnih i međunarodnih organizacija. Jedan od ranih primera je pan-afrička INADES formacija (afrički Institut za ekonomski i društveni razvoj), koji je osnovan 1962. u Obali Slonovače, s nacionalnim kancelarijama u 10 zemalja.

**U Severnoj Americi**, istorija obrazovanja na daljinu doseže više od stotinu godina unazad, a sada je čvrsto ukočena u obrazovne sisteme SAD i Kanade. Postoji veliki broj programa i institucija u raznim oblastima, a tu su i primeri upotrebe svih dostupnih tehnologija. Obrazovanje na daljinu se koristi za komunikaciju sa udaljenim grupama stanovništva, podršku školskom obrazovanju, i mogućnosti obuke odraslih, stručne kurseve, poslovnu i vojnu obuku, više i kontinuirano obrazovanje, kurseve životnog obogaćivanja, itd. Modaliteti koji su u čestoj upotrebi su Web-nastava, komunikacija posredstvom kompjutera, video telekonferencije, satelitski prenos, televizijski i video kursevi, i obrazovanje prepiskom često dopunjavano upotrebom CD-ROM-ova i video kaseti.

U obe zemlje obrazovanje je u nadležnosti pojedinih država/pokrajina. Postoji varijacija u pogledu koje države/pokrajine obezbeđuju sredstva i infrastrukture za podršku pristupu mogućnostima nastave i sredstava na daljinu. U određenom broju država i pokrajina postoje snažne inicijative za pomoć školama kod nabavke sisteme video konferencija i obezbeđenja pristupa Internetu u učionicama. Ovi naponi su u SAD dobili podršku putem nacionalnog programa E-Rate koji obezbeđuje značajne popuste za škole kod pristupa telekomunikacijama i tehnologijama. Tokom prve godine programa, na primer, Internet pristup je obezbeđen za oko 500.000 učionica.

Druga nacionalna inicijativa SAD-a je usmerena na obuku nastavnika kako da uspešno koriste nove tehnologije. Program Priprema nastavnika sutrašnjice je pomogao stotinama visokoškolskih institucija širom SAD da obuče nastavnike za korišćenje modernih tehnologija za učenje. Značaj zadovoljavanja potreba zapostavljenih domorodačkih naroda je priznata u SAD-u, i nacionalna inicijativa sada se usmerava na obezbeđenje pristupa Internetu u učionicama svih indijanskih škola pod federalnom podrškom.

I u Kanadi i u SAD-u, došlo je do eksplozivnog rasta broja osnovnih i posrediplomskih studija koje se nude preko *World Wide Weba*. Pored ponude već poznatih univerziteta, pojavio se određeni broj profitnih *online* univerzitetskih kompanija kao što su Univerzitet Capella i Međunarodni univerzitet Jones, koji su akreditovani i sada nude isključivo Web studijske programe.

Među istaknutim davaocima usluga obrazovanja na daljinu u SAD-u su nekoliko uobičajenih univerziteta, privatnih institucija nastave na daljinu, institucija vojne obuke, RTV servisa, nekoliko privatnih korporacija, i u poslednje vreme, niz različitih konzorcijuma. Jedan od njih je Nacionalni tehnološki univerzitet (NTU). U Kanadi, postoji nekoliko jakih pokrajinskih institucija na nivou srednje škole kao i na nivou univerziteta, a takođe i obrazovni televizijski servisi. Na primer, postoje specijalizovani univerziteti nastave na daljinu u Kvebeku, Alberti

i Britanskoj Kolumbiji. Modeli konzorcijuma su takođe razvijeni u mnogim pokrajinama.

## PROBLEMI PRILIKOM UVOĐENJA UČENJA NA DALJINU

Najveći problem kod učenja na daljinu je nedostatak upornosti i sposobnosti polaznika da uspešno savladavaju sve faze kursa, od upisa na *on-line* kurs ili program, prilagođavanja formi rada, aktivnog učestvovanja u njegovom izvođenju i uspešnog završetka. Mnogi programi učenja na daljinu ne uspevaju, jer veliki broj polaznika odustaje i nikada ne završi program do kraja. U ranoj fazi ovog vida obrazovanja, stepen odustajanja polaznika bio je čak veći od 60%.

Postoje više razloga ovakvog odustajanja. Jedan od najvećih problema je sama priroda ove vrste učenja. Za razliku od tradicionalnog učenja, ovde je vrlo lako odustati, jer se od polaznika ne očekuje da se fizički pridruže razredu, grupi ili godini, tj. da dolaze u obrazovnu ustanovu, gde ih susreću kolege i nastavnici, nego kurs pohađaju izolovani, najčešće od kuće ili sa posla. Kako su polaznici uglavnom zaposleni i preopterećeni drugim obavezama, potrebna im je velika samodisciplina i motivacija, sa jedne strane, i značajno podsticajno angažovanje nastavnika i mentora, sa druge strane, koji će pratiti njihovo napredovanje, neprestano im pružati podršku i pomoć pri učenju i podsticati ih da izvršavaju svoje zadatke.

Direktna posledica koncepta učenja na daljinu je izolostanak ličnog kontakta među polaznicima, što kod jednog dela njih stvara dodatni problem. Kontakt uživo, kako sa nastavnicima, tako i sa ostalim polaznicima nije ovde prisutan, i nekim polaznicima koji su navikli na „stalnu pomoć sa strane“, takav oblik rada van grupe nije prihvatljiv. Zbog takve izolovanosti, pojedincima je potreban visok stepen aktivnosti i discipline kako bi se oni prilagodili ovim uslovima i ostali na kursu.

Nedostaci kod učenja na daljinu vezani su i za tehnologiju koja se koristi za izvođenje kurseva. Svi polaznici moraju imati na raspolaganju odgovarajuću tehnologiju, na primer, računar sa novijom verzijom nekog Web pretraživača, programe za prikaz multimedijских zapisa, priključak na Internet, adekvatnu brzinu prenosa informacija, prostoriju za nesmetani rad, itd. Tehnologija koja se koristi za neki kurs može biti i zahtevna (na primer, kod videokonferencija), pa tako i onemogućiti da kurs pohađaju oni polaznici kojima ona nije dostupna.

Problem za neke polaznike, pa i mentore ili tutore, može predstavljati i samo korišćenje tehnologije ukoliko se teško familijarizuju sa njom. Često moraju uložiti dodatno vreme da bi se, pored sadržaja kursa, savladala tehnologija koju je potrebno koristiti. Ponekad, tehnologija nije pouzdana, te može doći do različitih zastoja i kvarova, što deluje frustrirajuće na polaznike, ponekad organizator kursa menja softverske pakete u želji da unapredi transfer materijala, što zahteva nove napore polaznika, a ponekad postojeći softverski alati nisu kvalitetni i postaju zamorni polaznicima. Sve to dodatno utiče na odustajanje polaznika od kursa.



## OBLICI I REŠENJA UČENJA NA DALJINU

Jedan od velikih problema prilikom definisanja samog e-učenja je razlika u shvatanju ovog kompleksnog oblika učenja i pokušaj klasifikacije brojnih rešenja. Nove Internet tehnologije omogućavaju upotrebu raznih zapisa (tekst, audio i video), koji se kombinuju u multimedijalni sadržaj i prezentuju studentu. Učenje je proces koji podrazumeva lepezu mogućih aktivnosti, od jednostavnog čitanja teksta ka složenijim strukturama kao što je audiovizuelna percepcija sadržaja ili aktivno učestvovanje u nastavi, kooperativno učenje i tako dalje.

U sadašnjem tehnološkom razvoju informacionih tehnologija i trendova *distance learning*-a uopšte, u zavisnosti od same vrste znanja i veština koje treba da prenese svojim budućim studentima, mentor se opredeljuje za primenu kombinacije nekoliko različitih oblika edukacije. To su: e-mail učenje, elektronske knjige, striming mediji, edukativni programi, *on-line* kursevi i Web dnevnik. Kombinovanje pojedinih rešenja će se izvoditi isključivo u zavisnosti od zahteva koje određeni kurs u smislu svojih specifičnosti izvođenja postavlja pred nastavnika odnosno studenta.

**E-učenje** je jedan od najpoznatijih računarski generisanih komunikacionih servisa. Kao koristan alat našao je svoje mesto i u obrazovnim programima.

**Elektronske knjige** koriste se u sistemu elektronskog učenja kao priručnik ili kompletan kurs. Moguće je kombinovati grafičke, audio i video zapise. Najčešće je u formatu sa ekstenzijom .pdf (Adobe Acrobat), ali može da bude .exe ili neki drugi prepoznatljiv format kao što je html.

**Striming mediji** predstavljaju jedno od rešenja koje e-učenje čini jedinstvenim i privlačnim. Korišćenje multimedijalnih tehnologija (sinteza audio i vizuelne komunikacije) omogućava prezentaciju obrazovnog sadržaja na dinamičan i eksplicitan način. Praćenje predavanja ili vežbi uživo upotrebom ovih medija omogućava studentu da događaje vezane za e-učenje prati iako je dislociran. U okviru e-učenja organizuju se predavanja u formi veb konferencije (Web-conference), veb prenosa (Webcasts) ili veb seminara (Webinars). Za prisustvo studenta je dovoljno da ima administrativno odobren pristup i da bude u zakazano vreme u virtuelnoj učionici. Ove tehnologije omogućavaju učestvovanje u diskusijama, interaktivan rad u realnom vremenu, itd.

**Edukativni programi** se dugo koriste u obrazovanju. Primenjeni u e-učenju dobijaju nov i dinamičan oblik. Ti novi programi (pametne igre) interesantni su polaznicima, posebno mlađeg uzrasta. Autori edukativnih programa i simulacija trude se da poučavanje i način prezentacije budu stimulativni. U formi 3D interaktivnih simulacija, zabavnih igrica ili kvizova, plasiraju se vrlo ozbiljni nastavni sadržaji.

**On-line kursevi** (Courseware) verovatno su najpoznatiji oblik e-učenja. Mnoge obrazovne institucije imaju u svojim ponudama *on-line* kurs kao rešenje za studente koji nisu u mogućnosti da prisustvuju nastavi u školskoj ili univerzitetskoj učionici. Sa novim koncepcijama oni

vode studenta kroz sadržaj na način koji im omogućuje napredovanje. Kroz različite radionice sprovede se vežbe i stiču neophodna znanja. Na kraju kursa polaže se ispit u obrazovnoj instituciji. Tako je omogućeno da student stekne kredite za položene predmete ili diplomu ako položi sve propisane ispite nekog univerziteta.

**Web dnevnik** (Web logging, blogging) skraćeno blog, kao i svaki novi koncept, teško je definisati dok se sâm ne iskristališe. To je veb stranica koju sami uređujemo. Možemo blog opisati kao dnevnik pojedinca ili interesne grupe. *Bloggging* stranica koja se koristi u e-učenju predstavlja interaktivnu razmenu znanja, komunikaciju između studenata ili interesnih grupa. Neki autori objašnjavaju weblog kao lično izdavaštvo na vebu i u delu zajednice. Posetioci bloga mogu unositi svoje komentare direktno na veb strani, na određeni link ili poslati e-mail.

## PROJEKTOVANJE I IMPLEMENTACIJA MODELA UČENJA NA DALJINU

Istraživanje je sprovedeno u visokoobrazovnim institucijama u Vojvodini. Eksperiment je obavljen na postojećoj mrežnoj infrastrukturi i postojećim računarima u kabinetima na Visokim tehničkim školama strukovnih studija u Zrenjaninu i Novom Sadu. Pre nego što je počelo istraživanje, dobijena je saglasnost direktora škola, profesora i asistenata koji izvode nastavu u tim školama tj. fakultetu.

U ostvarivanju osnovnih zadataka škola objedinjuje obrazovni, istraživački i stručni rad i druge delatnosne celine kao delove jedinstvenog procesa visokog strukovnog obrazovanja, sa svrhom neprekidnog razvoja i unapređenja nastavne delatnosti, zadovoljenja potreba, zahteva i očekivanja studenata, zaposlenih i društva u celini. Nastava se izvodila na sledećim smerovima:

- ♦ **VSZR** - proizvodno mašinstvo i računarske tehnologije, procesno i poljoprivredno mašinstvo; predmet Tehničko crtanje
- ♦ **VSNS** - proizvodni inženjering, termoeenergetika i održavanje, bezbednost i zdravlje na radu; predmet Tehničko crtanje sa nacrtom geometrijom.

Za odabrani model eksperimenta sa paralelnim grupama bilo je potrebno pratiti sledeće korake: izraditi eksperimentalni program rada, pripremiti paralelne forme instrumenata za utvrđivanje rezultata inicijalnog i finalnog merenja, ujednačiti eksperimentalnu (E) i kontrolnu grupu (K) prema relevantnim varijablama (ličnost ispitanika: pol, osnovna računarska pismenost, predispozicije prema učenju na daljinu, predznanje iz oblasti nacrtno geometrije). Podela studenata na kontrolnu tj. eksperimentalnu grupu na godini urađena je na osnovu slučajnog izbora. U istraživanju je učestvovalo 127 studenata, od toga 65 u kontrolnoj grupi i 62 u eksperimentalnoj grupi.

Realizacija istraživanja je prvo obuhvatala predistraživanje. U predistraživanju su izvršene provere o osnovnoj računarskoj pismenosti studenata, utvrđivanje njihovih predispozicija za učenje na daljinu, sprovedena je anketa o stavovima i mišljenju studenata o učenju na daljinu, anke-



ta o stavovima i mišljenju profesora o uvođenju učenja na daljinu, izmeren je motiv postignuća studenata i urađen je inicijalni test o njihovom znanju nacrtne geometrije. Posle urađenog predistraživanja, pristupilo se izvođenju eksperimenta.

Inicijalno ispitivanje urađeno je na početku prvog semestra školske 2009/10. god. na VSZR i VSNS. Potom je usledila primena eksperimentalnog programa koji je trajao sedam nedelja. Finalno merenje sledilo je polovinom decembra 2009. god. (VSZR, VSNS), a provera trajnosti znanja izvršena je u januaru 2010. god. (VSZR, VSNS).

U predmetu istraživanja odabrana je eksperimentalna provera primene modela za unapređivanje efikasnosti nastave grafičkih komunikacija, pa se u skladu sa postavljenim ciljem i zadacima istraživanja pristupa eksperimentalnoj proveri postavljenih hipoteza istraživanja. Eksperiment je izveden na sledeći način: profesori/asistenti su sa studentima kontrolne grupe, u nastavi realizovanoj na tradicionalan način, obradili predviđene nastavne jedinice, dok su studenti eksperimentalne grupe obradili tu nastavnu jedinicu korišćenjem sistema za učenje na daljinu.

Nakon završenog eksperimenta urađene su ponovo ankete o stavovima i mišljenju studenata eksperimentalne grupe o učenju na daljinu, da bi se utvrdilo da li su nastupila drugačija mišljenja i stavovi, kao i finalni test, da bi se utvrdilo u kojoj meri i kako je savladano predviđeno gradivo.

Završetkom eksperimenta i prikupljanjem podataka, moglo se pristupiti obradi rezultata.

## ZAKLJUČAK

Čovek komunicira multimedijalno i njegov svet je u suštini multimedijalan, pa nije ni čudna njegova težnja da to prenese u nastavni proces. Svaki sistem učenja na daljinu treba da obezbedi: širok izbor modela učenja, koji odgovara svakoj ličnosti, individualizaciju obima i složenosti nastavnih materijala, načina i tempa njegove obrade, individualizaciju u odnosu na tempo učenja i u odnosu na sposobnosti i osobine ličnosti učenika. Nova tehnološka dostignuća ulivaju nam nadu da će čovek uskoro moći da "zagolica" sva svoja čula putem mašina, a ne samo vida, sluha i dodira.

Korišćenje tehnologije za unapređenje obrazovnog procesa počinje istraživanjem kako ljudi uče, odnosno kako oni uče efikasnije i uspešnije. Utvrđeno je da se korišćenjem informacionih tehnologija povećava iskustvo u učenju i poboljšava efikasnost, a u nekim slučajevima ostvaruje jedini mogući vid obrazovanja. Uporedo sa tim, smanjuju se i troškovi učenja. Tradicionalni koncept obuke u učionici postepeno gubi dominantnu ulogu koju je imao sve donedavno. Nova paradigma učenja svakako će biti elektronsko učenje.

Obrazovanje je do sada bilo fokusirano na tradicionalni sistem školovanja. Sa razvojem elektronskog učenja taj fokus se premešta na intelektualne potrebe individualnog

korisnika, učenika, studenta. Digitalno doba će značajno uticati na obrazovanje i radikalno će izmeniti postojeći proces učenja i podučavanja. U mnogim zemljama već su pokrenute, ili se pokreću inicijative, koje će označiti revoluciju u korišćenju novih tehnologija u obrazovnim institucijama.

Nagli tehnološki progres utiče na život ljudske populacije. Obilje novih naučnih informacija zahteva usavršavanje u struci tokom celokupnog radnog veka. Kvalitetan sistem obrazovanja treba da bude dobro osmišljen, da predstavlja visokoškolski sistem zemlje koji je zakonski regulisan. Zadatak visokoškolskog obrazovanja može da se ostvari putem prenošenja i usvajanja naučnih saznanja i vrednosti iz nauke, tehnike, umetnosti i kulture, zatim, putem razvijanja navika i veština tj. razvijanjem sposobnosti ličnosti da se koristi stečenim znanjima, ali da istovremeno stiče nova znanja i vrednosti.

Za sponzorstva i finansiranje treba se zahvaliti ovde. Ovde takođe treba izraziti zahvalnost onima koji su pomogli u radu na izradi rukopisa. Na primer: P. P. želi da se zahvali... Zahvalite se sponzoru na prvoj strani u fusnoti bez broja.

## LITERATURA

- [1] Carol Fallon, and Sharon Brown, (2003). e-Learning Standards, CRCpress.
- [2] Đurović, I., Randić, D., and Bagarić, I.,: „The implementation of new management experiences in higher education teaching - distance learning“, International Conference on Information Technology and Development of Education, *Istro 2011*, July 2011, Zrenjanin, Republic of Serbia.
- [3] Maroš, Z., (2006): Učenje na daljinu u zemljama tranzicije sa posebnim osvrtom na visoko obrazovanje u AP Vojvodini, Doktorska disertacija, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin.
- [4] Savić, A., (2006): Metode razvoja i primena XML web servisa kao podrška tradicionalnom obrazovnom procesu, Doktorska disertacija, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin.
- [5] Valery, O.K., Volodymir, M.K., Olexandr P.S. (2002). Distance Learning, Lifelong Learning in Europe 2, (pp 114-119).
- [6] Zenović, I., (2012): Primene novih menadžment iskustava u nastavi visokog obrazovanja – učenje na daljinu, Doktorska disertacija, Fakultet za preduzetni menadžment Novi Sad, Univerzitet Alfa
- [7] Zenović, I., Randić, D., and Bagarić, I.,: „The electronic learning standards“, XIII International Symposium-SYMORG 2012, June 5-9 2012, Zlatibor, Serbia, Proceedings, pp. 1861-1865.
- [8] Zenović, I., Randić, D., i Bagarić, I.,: „Koncept otvorenog učenja i učenja na daljinu“, Festival kvaliteta 2012, 39. Nacionalna konferencija o kvalitetu (sa međunarodnim učesćem), Kragujevac 7-9 juni 2012, Mašinski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.





## TRENDS IN OPEN DISTANCE LEARNING IN SERBIA AND WORLDWIDE

### Abstract:

Back in 1998 the powerful National Science Foundation organized a conference at the University of Miami, where participants, among other issues, discussed and defined the factors expected to be the drivers of change in the 21st century. Beside technology and changes in the business environment occupying the first two places on the list of the factors mentioned, education and training were at the seventh and last position in the list. On that occasion it has been concluded that the current educational system structure, particularly at the university level, is viewed as rigid and unable to change to meet the demands of the changing world environment. One of the six changes expected to deserve attention was the change in the mode of education delivery, taking into account the advantages brought about by new communication and multimedia technologies, including Internet, with a view to researching new teaching methods and new modes of teaching materials delivery to students.

The diagnosis established on that occasion is now recognized as the system of long-distance learning (LDL), nowadays a widely used way of knowledge transfer all over the world, and especially in the USA. The intention of the authors is to give a overview of the development of LDL and to present the types and forms of LDL as well as knowledge-transfer modes devised within the LDL framework. The paper explores some of the leading LDL solutions adopted in Europe and worldwide, but also points out some difficulties that may be encountered while implementing the system of LDL, as well as some problems arising in practice.

### Key words:

Higher education,  
Long-distant learning,  
E-learning,  
Advantages and Disadvantages,  
Trends of development.





## SPOSOBNOST UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA ZA KORIŠĆENJE INTERNETA U OBRAZOVNE SVRHE

Ivan Nikčević<sup>1</sup>, Elena Marković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

<sup>2</sup>Dom učenika srednjih škola Zaječar

### Abstract:

Razvoj informacionih tehnologija dovodi do mogućnosti uvođenja savremenijih i produktivnijih metoda rada i usavršavanja u svim sferama društvenog života, ali i u obrazovanju i vaspitanju. Cilj ovog istraživanja je bio da se ispita koja su interesovanja učenika u oblasti informacionih tehnologija i koliko su učenici srednjih škola spremni da svoje znanje iz informatike primene na druge nastavne predmete i unaprede svoja akademska postignuća. Rezultati istraživanja pokazali su da učenici koriste sadržaje sa interneta najviše u zabavne svrhe, a koriste ih i za učenje i potrebe škole ali im to ne utiče na akademska postignuća iz ostalih predmeta. To upućuje na potrebu organizovanije upotrebe informacionih tehnologija i optimalnijeg korišćenja u edukativne svrhe.

### Key words:

internet,  
obrazovanje,  
akademska postignuća,  
informacione tehnologije,  
znanje.

### UVOD

Kompjuter potiče od engleske reči i u početku je označavala klasične mehaničke računare, dok se danas koristi za elektronske računare koji rade na osnovu određenih programa koji mogu da izvode različite operacije upravljanje konkretnim programima [5]. Uz pomoć kompjutera moguće je obrađivati razne numeričke podatke, vršiti preradu podataka i informacija i prikaz obrađenog. Internet predstavlja mrežu kompjutera različitih platformi čije se funkcionisanje zasniva na sistemu adresiranja i ustanovljavanja prenosnog protokola za paket posredničkih usluga [3].

Svaki računar priključen na internet mora da raspolaze jedinstvenom IP-adresom. Internet predstavlja vrstu komunikacijskog medija koji omogućava bržu komunikaciju i razmenu ideja, nov način mišljenja i razmišljanja, drugačije mogućnosti ličnog izražavanja i učestvovanje u različitim diskusijama sa drugim pojedincima i grupama. Omogućuje veću fleksibilnost u pogledu vremena i prostorne lokacije prilikom slanja i primanja informacija, veći izvor informacija o raznim sadržajima, pa tako na internetu se mogu pronaći razna dokumenta, zakoni, objave i na taj način se mogu uvek i redovno pratiti novine iz raznih sfera društvenih zbivanja [4].

Putem interneta je moguć bolji pristup zabavnim, obrazovnim, naučnim i brojnim drugim sadržajima. Internet je medij koji omogućava digitalno simuliranje različitih masovnih medija, kao što su štampa, televizija, radio, ali i individualizovanih komunikacijskih medija, kao što su pismo, telefaks, telefon i drugi. Sve veći broj različitih ljudskih aktivnosti povezuje se sa Internetom (obrazovanje, nauka, kultura, trgovina, zabava), pa se podrazumeva kako je internet sve prisutniji i uticajniji činilac u radu i životu mnogih pojedinaca, ustanova i zajednica. Informaciona tehnologija i internet predstavljaju stvaranje različitih baza podataka, koje bi indirektno trebalo da pomognu povećanju efikasnosti funkcionisanja društva gde obrazovanje predstavlja bazičnu osnovu. Uz pomoć interneta zanimljivi materijali koji su relevantni za nastavu mogu biti stečeni [7].

### INTERNET U OBRAZOVANJU

Reforma obrazovanja koja je u toku podrazumeva stvaranje uslova i sistema koji će uključivati mnoge stručnjake iz te oblasti i nastavnike koji će učestvovati u procesu izrade obrazovnih planova i programa, didaktičkih materijala, pružiti brojne mogućnosti i stvoriti sistem koji će postojati, savremenije metode u podučavanju i učiniti



obrazovanje dostupnijim. Čine se naponi da se formalan proces inovira i uskladi sa dostignućima informaciono komunikacione tehnologije. Organizovanjem seminara i obuke za zaposlene u obrazovanju ide se ka efikasnijim putevima učenja, koji bi bili u skladu sa posebnostima, preokupacijama i interesovanjima novih generacija učenika svih uzrasta. Obzirom da tradicionalni metodički pristupi u obrazovanju ne pružaju dovoljno mogućnosti za optimalno izvođenje nastave, teži se boljim efektima i javlja se potreba za inovacijom obrazovnih tehnologija u smislu svrsishodnije upotrebe računara i internet kao modernijih nastavnih sredstava.

Efiksniije integrisanje informaciono – komunikacionih i obrazovnih tehnologija definisano je Smernicama za unapređivanje uloge informaciono komunikacionih tehnologija, IKT, u obrazovanju od strane Nacionalnog prosvetnog saveta Republike Srbije 2013-te godine. Smernice predstavljaju dokument u čijoj je izradi učestvovao veći broj eksperata i odnosi se na prilagođavanje standarda (obrazovnih, kompetencija nastavnika i direktora, kvaliteta rada škola, udžbenika), planova i programa; pomoć i podršku nastavnicima u ovladavanju novim sredstvima, metodama i sadržajima; izradu i raspoloživost digitalnih obrazovnih sadržaja, koji moraju biti pristupačni kako bi omogućili i integrisanje osetljivih grupa kao što su deca i učenici sa invaliditetom; opremljenost škola, razvoj infrastrukture i obezbeđivanje opreme koju učenici koriste van škole; obrazovne informacione sisteme [6]. Dokument se sastoji od nekoliko celina koje obuhvataju: osnovne pojmove i principe uspešne integracije IKT u obrazovanju, sistemsko okruženje za uspešnu integraciju IKT, ulogu u IKT u ciljevima i ishodima obrazovanja, IKT u funkciji nastave i IKT u pojedinim oblastima obrazovne politike. U dokumentu su definisane preporuke na nivou strategije razvoja, preporuke na nivou obrazovnih institucija, kao i preporuke na nivou nastavne prakse. U Zakonu o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja, dati su krovni principi na osnovu kojih treba planirati i primenjivati IKT u okviru sistema obrazovanja.

## INTERNET I MLADI

Eksplzivni način razvoja informacione tehnologije menja način življenja i komuniciranja čime dolazi do brzih i značajnijih promena u razmišljanju. Usled sadašnje tehnološke revolucije, naši mozgovi upravo u ovom trenutku evoluiraju brzinom kao nikad do sad [2]. Količina vremena provedena za računarom stimuliše mnoge promene u razmišljanju i osećanjima i način na koji "mozgovi" funkcionišu. Doba adolescencije predstavlja specifičnu i kritičnu fazu razvoja gde način razmišljanja napreduje od konkretnog ka apstraktnom. Po Pijažeu, period do dvanaeste godine, je faza konkretnih operacija kada se razvija logičko razmišljanje o konkretnim događajima, a period formalnih operacija, kada dolazi do apstraktnog zaključivanja traje sve do 19-te godine. Taj period predstavlja doba kada adolescenti razvijaju sposobnost razumevanja emocionalnih iskustva drugih i vežbanje empatijskih veština [1]. Provođenje više vremena za računarom,

gde istovremeno učestvuju u više aktivnosti, dovodi do otežanog razvoja navedenih sposobnosti. Trenutno zadovoljenje želja adolescenata je na prvom mestu i oni ne žele njihovo odlaganje. Sa normalnim sazrevanjem, jača se sposobnost rasuđivanja i odlaganje zadovoljenja potreba i želja, dolazi do uvažavanja osećanja drugih ljudi, bolje procene i bolje svesnosti različitih situacija. Opsednutost kompjuterom i informacionim tehnologijama ometa pravilan razvoj datih funkcija što može dovesti do pogoršanja socijalnih veština i sposobnost pravilnog zaključivanja.

## PREDMET ISTRAŽIVANJA

Internet predstavlja jedno od najsavremenijih i najrasprostranjenijih sredstava informisanja i komunikacije. Virtuelni svet, izmenjen vid komunikacije, brži i lakši put informisanja dovode do mnogih promena u ljudskoj svesti i menjaju način razmišljanja i života. Željene informacije i nova poznanstva danas je moguće ostvariti samo jednim „klikom“, bez izlazaka iz kuće i svih ostalih priprema što predstavlja lakši i jeftiniji način života. Istraživanja na našim prostorima ukazuju na mnoge nedostatke, a naročito u obrazovanju.

Postavlja se pitanje negativnih strana interneta i da li „virtuelni život“ može negativno da utiče na klasične međuljudske odnose, proces sazrevanja i odrastanja kod mladih. Potrebno je odrediti strategije i metode kojima bi prednosti informacione tehnologije bilo moguće usmeriti ka korisnijem korišćenju interneta i kompjutera u obrazovne svrhe. Nekompatibilna dostupnost računara i interneta kod mladih predstavlja izazov i daje mogućnost slobodnog izbora upotrebe. Da bi se povoljnosti interneta i računara koristili, kako za zabavu tako i za potrebe škole potrebno je na poseban način edukovati mlade i uticati na kvalitetniju raspodelu slobodnog vremena. Potrebno je ispitati u kojoj meri je korišćenje savremenih tehnologija sa akademskim dostignućem učenika i da li postoje razlike između učenika različitog nivoa postignuća i načina na koji koriste računar in Internet.

Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi da li postoje razlike između učenika različitog školskog postignuća u odnosu na stepen korišćenja kompjutera i Interneta za potrebe škole, za druženje i zabavu i u odnosu na njihov stav prema ovim tehnologijama. Razlike između učenika u pogledu svrhe korišćenja kompjutera i Interneta i njihovog stava prema njihovom korišćenju dace nam indirektno uvid u to na koji način učenici sa boljim školskim postignućem koriste kompjuter i Internet, a na koji način ih koriste učenici sa lošijim školskim postignućem ukoliko razlike među njima postoje. Rezultati istraživanja pružice nam uvid u maladaptivne načine korišćenja kompjutera i Interneta, kao i važne smernice na koji način organizovati vreme učenika kako bi savremene tehnologije koristili na produktivan način. Takođe, rezultati ovog istraživanja će nam pružiti važne informacije o stavu učenika prema korišćenju kompjutera i Interneta pomoću kojih možemo odrediti strategije kojima ćemo uticati na razvijanje svesti učenika o pozitivnim i negativnim stranama savremenih tehnologija.



## HIPOTEZE

Interesovanja učenika za informacione tehnologije su raznolika i razmatra se spremnost učenika srednjih škola da svoje znanje iz informatike primene na druge nastavne predmete i unaprede svoja akademska postignuća. Glavna hipoteza je da postoje razlike u pogledu svrhe korišćenja interneta i stava učenika prema internetu u odnosu na uspeh učenika i informatičku pismenost. Posebne hipoteze su: postoje razlike između učenika u stepenu korišćenja interneta i računara u svrhu obrazovanja u odnosu na uspeh, postoje razlike između učenika u pogledu stepena korišćenja kompjutera i Interneta za druženje i zabavu u odnosu na uspeh, postoje razlike između učenika u pogledu stava prema internetu u odnosu na uspeh učenika.

## METODE I TEHNIKE ISTRAŽIVANJA

S obzirom na predmet istraživanja korišćena je deskriptivna metoda, servej metoda kojom u praksi ništa ne menjamo već samo posmatramo. Analizom varijanse vršeno je poređenje aritmetičkih sredina između različitih grupa ispitanika. Instrument kojim je vršeno istraživanje, konstruisan za dato istraživanje, je skala Likertovog tipa na četiri nivoa, preko koje su ispitanici iznosili svoje stavove, odnosno stepen slaganja ili neslaganja sa predloženom tvrdnjom. Nezavisnu varijablu predstavlja uspeh, dok su zavisne varijable korišćenje kompjutera i Interneta za potrebe škole, korišćenje kompjutera i Interneta za druženje i zabavu i stav učenika prema korišćenju kompjutera i Interneta. Pouzdanost prvog subtesta koji se odnosi na korišćenje interneta za potrebe škole iznosi  $\alpha = 0,569$ , pouzdanost drugog subtesta koji se odnosi na korišćenje kompjutera i interneta za druženje i zabavu iznosi  $\alpha = 0,617$  i pouzdanost trećeg subtesta koji se odnosi na stav učenika prema internetu je  $\alpha = 0,680$ .

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I ANALIZA

Uzorkom je obuhvaćeno 598 učenika, stanara Doma učenika srednjih škola Beograd. Uzorak je reprezentativan i s obzirom na veličinu uzorka moguće su izvesne generalizacije u okviru populacije koja je ispitivana.

Na osnovu podataka iz tabele 1 može se uočiti da postoje statistički značajne razlike u količini korišćenja Interneta za školu i druženje između učenika sa različitim uspehom. Kako bismo utvrdili između kojih grupa je pronađena razlika korišćen je Post hoc test koji ima za cilj da utvrdi između kojih grupa učenika postoje razlike u izraženosti postavljenih zavisnih varijabli.

Na osnovu podataka iz tabele 2 možemo zaključiti da odlični učenici više koriste internet za potrebe škole u odnosu na vrlo dobre. Odlični učenici takođe manje koriste internet za druženje u odnosu na sve ostale. Odlični imaju pozitivniji stav prema korišćenju Interneta u odnosu na dobre. Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da su naše hipoteze da postoje razlike između uče-

Table 1 Razlike između učenika u izraženosti ispitivanih konstruktora u odnosu na uspeh (ANOVA)

Zavisne varijable	Uspeh	N	M	SD	df	F	p
Škola	Dovoljan	273	8,71	1,94	3	1,55	0,020*
	Dobar	269	8,35	2,00			
	Vrlo dobar	52	8,63	2,22			
	Odličan	4	8,50	2,38			
	Ukupno	598	8,54	1,99			
Druženje	Dovoljan	273	6,05	2,31	3	10,63	0,000*
	Dobar	269	6,62	2,51			
	Vrlo dobar	52	7,88	3,25			
	Odličan	4	9,75	3,20			
	Ukupno	598	6,49	2,56			
Stav	Dovoljan	273	6,75	1,64	3	1,79	0,148
	Dobar	269	6,54	1,84			
	Vrlo dobar	52	6,19	1,85			
	Odličan	4	7,00	1,41			
	Ukupno	598	6,61	1,75			

Table 2 Razlika između učenika u izraženosti ispitivanih konstruktora u odnosu na uspeh (Post hoc)

Zavisna varijabla	Uspeh (I)	Uspeh (J)	Razlika M (I-J)	p
Škola	odličan	vrlo dobar	<b>0,36*</b>	0,03
		dobar	0,08	0,79
		dovoljan	0,21	0,83
	vrlo dobar	odličan	<b>-0,36*</b>	0,03
		dobar	-0,29	0,35
		dovoljan	-0,15	0,88
	dobar	odličan	-0,08	0,08
		vrlo dobar	0,29	0,34
		dovoljan	0,13	0,90
	dovoljan	odličan	-0,21	0,83
		vrlo dobar	0,15	0,88
		dobar	-0,13	0,90
Druženje	odličan	vrlo dobar	<b>-0,56*</b>	0,00
		dobar	<b>-1,83*</b>	0,00
		dovoljan	<b>-3,70*</b>	0,00
	vrlo dobar	odličan	<b>0,56*</b>	0,00
		dobar	<b>-1,27*</b>	0,00
		dovoljan	<b>-3,13*</b>	0,01
	dobar	odličan	<b>1,83*</b>	0,00
		vrlo dobar	<b>1,27*</b>	0,00
		dovoljan	-1,87	0,15
	dovoljan	odličan	<b>3,70*</b>	0,00
		vrlo dobar	<b>3,13*</b>	0,01
		dobar	1,87	0,15
Stav	odličan	vrlo dobar	0,21	0,17
		dobar	<b>0,56*</b>	0,03
		dovoljan	-0,25	0,78
	vrlo dobar	odličan	-0,21	0,17
		dobar	0,35	0,18
		dovoljan	-0,45	0,61
	dobar	odličan	<b>-0,56*</b>	0,03
		vrlo dobar	-0,35	0,18
		dovoljan	-0,81	0,37
	dovoljan	odličan	0,25	0,78
		vrlo dobar	0,45	0,61
		dobar	0,81	0,37

\* Razlike su značajne na nivou 0,05



nika u pogledu korišćenja interneta i računara u odnosu na uspeh, da postoje razlike između učenika u pogledu druženja i zabave učenika u odnosu na uspeh i postoje razlike između učenika u pogledu stava prema internetu u odnosu na uspeh.

## ZAKLJUČAK

Predstavljenim istraživanjem pokušaj je bio da se proceni povezanost različitog uspeha učenika u školi i načina korišćenja interneta i kompjutera, koliko je korišćenje interneta zastupljeno za potrebe škole, koliko za druženje i zabavu i kakav stav učenici različitog akademskog postignuća imaju prema internetu i prema informacionoj tehnologiji.

Rezultati istraživanja ukazuju da postoje značajne razlike u količini korišćenja interneta za školu i druženje između učenika sa različitim uspehom. Zaključak do koga se došlo je da učenici sa boljim uspehom koriste internet na kvalitetniji način, što i rezultira boljim uspehom. Manje vremena provode za računarom, vreme koje koriste je namensko i imaju pozitivniji stav prema internetu. Učenici sa slabijim uspehom više vremena provode za računarom, način na koji ga koriste je uglavnom zabava i imaju negativniji stav prema internetu.

Može se reći da su svesni svojih nedostataka pri korišćenju, što ukazuje na potrebu uključivanja stručnjaka i ostalih eksperata koji se bave pedagogijom slobodnog vremena i eksperata u organizaciji nastave i nastavnog plana i programa, kao i važne smernice na koji način organizovati vreme učenika kako bi savremene tehnologije koristili na produktivan način. Rezultati ovog istraživanja nam pružaju važne informacije o stavu učenika prema korišćenju interneta pomoću kojih možemo odrediti strategije kojima ćemo uticati na razvijanje svesti učenika o pozitivnim i negativnim stranama savremenih tehnologija.

Internet sam po sebi ne može da garantuje dobru nastavu ili učenje, ali se mogu eksploatisati njegovi potencijali kako bi se obezbedila efikasna nastava, učenje i istraživanje. Mnogi teoretičari koji se bave problemom obrazovanja mladih za korišćenje informacione tehnologije, naglašavaju važnost uvođenja novih obrazovnih programa. Pored navedenog, neophodno je uskladiti veštine i premostiti jaz između mlađih generacija i prosvetnog kadra.

Danas je tehnologija u rukama mladih, dok je obrazovanje u rukama odraslih. Mladima je potrebno da nauče kako da unaprede socijalne veštine, dok kod nastavnog kadra je potrebno unaprediti tehnološke veštine, što je i predviđeno smernicama Nacionalnog prosvetnog saveta.

## LITERATURA

- [1] A. Briggs, P. Berk, „Društvena istorija medija“, Beograd, Clio, 2006.
- [2] R. Šnel „Leksikon savremene culture“, Beograd, Izdavačka kuća PLATO, 2008.
- [3] Frenk Dž. Lenčar, Dž. Boli, „Kultura sveta“, Beograd, Clio, 2006.
- [4] M. Carnoy, ICT in Education: Possibilities and Challenges. U: Inaugural Lecture of the UOC 2004-2005 Academic Year (2004: Barcelona) [online]
- [5] Nacionalni prosvetni savet Republike Srbije, „Smernice za unapređivanje uloge informaciono komunikacionih tehnologija u obrazovanju“, 2013.
- [6] S. Geri, i V. Gigi, „Internet mozak“, Novi Sad: Psihopolis institute d.o.o., 2011.
- [7] N. Trnavac, i J. Đorđević, „Pedagogija“ Beograd, Naučna knjiga Nova, 2002.

## ABILITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS TO USE THE INTERNET FOR EDUCATIONAL PURPOSES

### Abstract:

The development of information technology lead to the possibility of introducing more contemporary and more productive methods of activities and development in all spheres of social life, but also in education. The aim of this research was to examine what are students' interests in the field of information technology and are the high school students willing to apply their knowledge of computer science to other school subjects and improve their academic achievements. The research results showed that students use the contents from the Internet mostly for entertainment purposes, and also use them for learning and school need, but they do not affect academic achievements in other subjects. This points to the need for more organized use of information technologies and more optimal use for educational purposes.

### Key words:

internet,  
education,  
academic achievement,  
information technology,  
knowledge.





## SCENSKO OBRAZOVANJE VASPITAČA

**Branko Popović**

Učiteljski fakultet u Užicu

### Abstract:

U ovom radu se govori o savremenom obrazovanju vaspitača koje podrazumeva sticanje znanja i veština iz oblasti scenskih umetnosti, prevashodno radi socijalizacije dece. Ovakav kurs priprema vaspitača za susret sa nadarenom decom kroz program aktivne nastave, grupnog rada i svojevrsnog takmičenja, što podiže aktivitet dece i predstavlja svojevrsan vid borbe protiv internetizacije dece.

### Key words:

Scenska umetnost;  
Dramske igre za decu,  
Internet,  
Dramatizacija,  
Bajka,  
Narodna priča.

### UVOD

Obrazovanju vaspitača, od antike do danas, pridaje se velika pažnja. Njegov osnovni zadatak proishodi iz naziva struke, da sačuva i vaspita dete ali i da ga poduči i pripremi za svet odraslih. U obrazovanju se sve više ističe da se znanje ne može naturati strahom od autoriteta ili kazne i da je za uspeh potrebno probuditi interes i entuzijazam koje obezbeđuje igra. Smatra se da kod dece postoji snažna želja i sposobnost da razumeju svet oko sebe i da uče ali ih u tome ometaju prevaziđena i nedostatna pravila klasičnog obrazovanja i vaspitanja kao i neprestana ometanja njihovog pravilnog intelektualnog i fizičkog razvoja koja stižu iz sveta odraslih. Ova ometanja ih sve češće i sve duže odvajaju od igre, a time i od učenja života. Igra je izgubila svoj kapitalni metod u učenju i razvoju ličnosti deteta. Brojni su uzroci koji tome doprinose, a to su pre svega, duboka socijalna i ekonomska kriza koja od odraslih traži dugotrajan i iscrpljujući rad, čime gube dragoceno vreme koje treba da posvete deci ali i tehnološki bum koji razvija svet jevtine virtuelne zabave od koje deca, bez pomoći odraslih, ne mogu da se odbrane. O značaju igre postoji više socioloških, psiholoških, pedagoških i drugih studija koje polaze od jasne tvrdnje da je vaspitanje igrom moguće i predstavlja najpogodniji način vaspitanja u određenom uzrastu. Tako Aristotel tvrdi da pedonomi, činovnici zaduženi za vaspitanje, moraju dobro paziti na govor i priču, da odstrane nepristojno i i povedu računa o tome da im je zadatak da pripreme decu za njihov poziv. „Većina igara, dakle, treba da bude, po mogućnosti, podražavanje onoj delatnosti koju će dete, kad odraste, ozbiljno obavljati (Trnavac, 1979). Tek će moderno doba doneti obnovu interesovanja za fenomen igre, kojoj se počinje dodeljivati status značajne filozofske kategorije. Fridrih Šiler piše da je čovek tek u igri čovek, odnosno da upravo igra čini čoveka potpunim. Hans Georg Gadamer smatra da je igra elementarna funkcija ljudskog života bez koje se ovaj ne može zamisliti. Kao što su brojna

tumačenja igara, tako su i brojna klasifikovanja i podele prema uzrastu, polu, načinu igranja, mestu igranja i slično. U brojnim klasičnim podelama igara, najčešće se pominju čulne, kao što je gužvanje papira od strane deteta u ranom periodu, trčanje po baricama ili okretanje oko svoje ose, pa igre s pravilima, koje mogu biti kinetičke, jura, žmurke, lastiš, zatim, intelektualne, sudoku, slagalice, onda, društvene, Ne ljuti se čoveče, pa konstruktivne, LEGO sistem i igre mašte ili igre uloga, koje razlikujemo kao dramske i dramatizujuće. Tek u poslednje vreme suočeni smo s jednom novom igrom, sve češće prisutnom među mlađom decom, a to su razne vrste elektronski igara i Internet ili samo Net, kako to deca kažu.

Nastao 1984. godine na temelju iskustva i primenjenih dostignuća ARPANET, čija je svrha bila povezivanje američkih univerziteta s pet superkompjuterskih središta i baza podataka, danas je jedna od glavnih ideja Internet mreže ostvarivanje tehničkog pristupa informacijama iz celog tehnološki razvijenog sveta. Već početkom devedesetih godina ova globalna mreža postaje sve više dostupna i u našim domovima, a broj korisnika raste iz dana u dan ali se i uzrast korisnika dramatično smanjuje iz dana u dan. Uzrok ovakvoj tendenciji je pristupačnost Interneta, relativno laka nabavka računara, otvaranje internet kafea, ulazak Interneta u domove i škole i sve veći broj aplikacija za Internet pretraživače u mobilnim uređajima. Povod za internetizaciju dece je pojava brojnih jevtinih ili besplatnih stranica, od muzike i igrice, preko društvenih mreža i kupovine raznih dobara, do strana za upoznavanje i porno strana. „Zato je tako veliko zanimanje za Internet. O tome svjedoči i najnovijem istraživanju na uzorku od 1000 ispitanika u dobi od 16 do 64 godine, kojim je utvrđeno da Britanci dnevno prosečno provedu 164 minute na Internetu, a 148 ispred TV ekrana. Muškarci svakodnevno u prosjeku borave na stranicama Interneta čak 172 minute, a žene znatno manje, 156 minuta“ (Stanić, 2006). Ono što zabrinjava je sve češći i sve duži boravak dece pored kompjutera. „Rezultati nekih istraživanja pokazuju da deca od dve do pet godina



provode za računarom u proseku od 30 minuta dnevno, sa tendencijom povećanja vremena sa uzrastom“ (Jovanović, Vučinić, Antonijević, 2012).

Ova pojava drastično utiče na ponašanje dece koja sve češće postaju anksiozna, čemu doprinose i brojne igrice, zatim, pojavljuju se i brojni zdravstveni problemi, slabljenje vida, poremećaj u ishrani, gojaznost, kriva kičma, pa čak i šuljevi. O tome veoma inspirativno govori i dr Ranko Rajović, predsednik MENSE u Srbiji, ističući kao jedan od najtežih poremećaja i disleksiju, poremećaj čitanja i poremećaj pisanja i govora. Ono što roditelje i vaspitače zabrinjava jeste i sve dublja asocijalnost dece i očigledna zavisnost o Internetu. Deca preskaču obroke ostajući predugo na Internetu skupo plaćajući svoju radoznalost koja se ne retko završava i elektronskim nasiljem. S tim u vezi 2008. godine doneta je i Nacionalna strategija za prevenciju i zaštitu dece od nasilja, koja su najčešće bila napadnuta elektronskom poštom, SMS, druženjem u sobi za razgovor, na forumu ili na nekom sajtu.

Stoga je 2009. godina u Srbiji bila proglašena za godinu zaštite dece na Internetu, pa je i Ministarstvo za telekomunikaciju u saradnji sa Majkrosoftom sprovodilo različite akcije savetovanja i seminara na kojima su se deca i roditelji upoznavali s problemima Internet nasilja i načinima za njihovo prevazilaženje. Tu su posebnu ulogu prepoznali i vaspitači koji treba da pripreme decu za svet odraslih koji je daleko od tog virtuelnog sveta, mada nekada i suroviji od Internetizacije. Naravno, Internet ima i svojih dobrih strana, od mogućnosti da se upozna daleki i nepoznati svet, da se prošire opšta znanja i unapredi tehnološko mišljenje, do spoznaje novih tehnoloških dostignuća. Od roditelja se očekuje da se aktivno uključe i pomognu deci u pretraživanju Interneta čime bi ih upoznali i sa eventualnim negativnim posledicama i sačuvali od sajber nasilja. Međutim, problem nastaje onog trenutka kada se roditelj i dete suoče sa hroničnim nedostatkom vremena za zajedničko druženje kao i sa slabim znanjem roditelja u rukovanju kompjuterskom opremom, pa i Internetom tako da dete postaje superiorno i sposobno da sakrije sopstvene posete sumnjivim sadržajima. To je veliki prostor za dobro obučenog vaspitača koji dete može da pravilno uputi na korisno korišćenje elektronskih učila ali i da ih uputi u druga interesovanja koja će ih osloboditi zavisnosti od predugog sedenja pred monitorom i uvesti u svet emocija, ljubavi i pažnje, a da ih zadrži u svetu igara, pripremi za život i svet odraslih i pokuša da razvije sve one od Interneta ugrožene elemente razvoja ličnosti kao što su govor, čitanje, pisanje, nedostatak kretanja i slično. To će im omogućiti bavljenje scenskom umetnošću koja im je imanentna, koju vole i i koja im je neophodna. Ako od Interneta ne možemo pobeći, onda bavljenje scenskim umetnostima posmatrajmo u svetlu ispravljanja internet bolesti koje se kao infekcija šire dečijom populacijom.

## DEINTERNETIZACIJA ILI DETE I SCENSKA UMETNOST

Scenska umetnost je nepraktičnija umetnička disciplina koja će deci omogućiti pravilan psiho-fizički razvoj i nadomestiti sve nedostatke nastale kao posledica internetizacije

ili namernog zanemarivanja od strane roditelja ili staratelja koji su u stanju da dete zaključaju u kuću, uključe mu televiziju ili internet i ostave same do njihovog povratka s posla ili iz provoda. Dobro obrazovan vaspitač može vrlo lako da pokrene svoju grupu dece i zajedno s roditeljima, uključi ih u razne vrste imaginativnih igara, od onih koje su čista improvizacija deteta, kao što su igre uloga koje počinju „čarobnom rečju“ kobajagi – sam ja lekar, a ti bolesnik ili ja sam mama, a ti ćerka, pa preko dramatizacija poznatih bajki, basni ili narodnih priča, koje mogu biti lutkarska scena, igra s decom glumcima ili nekakva kombinacija u kojoj i vaspitač dobija svoju ulogu, organizatora, roditelja i eventualno, sporednog glumca. Glavne zadatke moraju da preuzmu deca. „Igrajući se pozorišta, dete se polako ali neminovno socijalizuje, postaje deo kolektiva, shvata da njegova uloga, ma kako bila mala, jeste važan deo predstave i da svojim povećanim angažovanjem može uticati da i drugi budu dobri, što sve zajedno vodi ka konačnom, zajedničkom uspehu“ (Popović, 2006). Scenske umetnosti su među najpopularnijim umetnostima danas, a svakako najprihvatljivije i za decu koja vole da se prerušavaju i bar, na trenutak, budu neko drugi. U njihovoj ranoj fazi razvoja, od treća do pete godine, javlja se potreba za imitiranjem, najpre nekih osoba iz svoje okoline, a kod dece sa sela i domaćih životinja, do poznatih pevača i glumaca. Uključivanjem roditelja da se decom pripreme kostime ili obuku lutku, učvršćuje vezu deteta i odraslih, priprema decu za svet odraslih i poziva ih na zajedničku akciju koja budi emocije ali i razvija motoričke i intelektualne sposobnosti dece.

## DETE I LUTKA

Ukoliko ostavimo po strani spontane dramske igre, koje deca sama uspostavljaju i razvijaju, dramatizovane su pod obaveznom kontrolom vaspitača. Za najmanji uzrast su nezamenjive igre s lutkom. Nema deteta, a ni civilizacije koja nije imala svoju lutku i koja je bila svojevrsan pokazatelj razvoja te civilizacije, pa čak i stepena društvenih sloboda. Nastala je u najranijem periodu i bila vezana za kultne obrede, služeći u početku za magijske svrhe te ja kao takva imala veliku ulogu u razvoju ljudske svesti, pa i razvoja ukupnog saznanja uopšte. Lutka je pomagala čoveku da približi nepoznato, prevaziđe daleko i neobjašnjivo i pripremi za život, često surov i neobjašnjivo tegoban. Lutka je oličenje čovekovog pokušaja da prevaziđe realnost, pobedi strah i uzdigne se iznad nepodnošljive smrtnosti. Ali i da se odupre zakonima svake vrste. „Jedan od takvih zakona jeste i zakon zemljine teže i savladavajući ga – pridajući lutkama funkciju zamišljenih ptica – ljudi su leteli po nebeskom prostranstvu, kao što su – transponujući ribe u lutke – ronili po nesagledivim rečnim, jezerskim, morskim ili okeanskim prostranstvima“ (Misailović, 1991). Lutka se javlja u najranijim civilizacijama, indijanci su pravili lutku od drveta pri čemu je čvor bio glava.

U starom Egiptu, pre oko 4000 godina pronađene su u grobnicama lutke od nanizanih perlica, u Indiji u 11. veku, pne, javljaju se prve lutke u službi verskih rituala, poznate kao Sutradhara, odnosno Onaj koji vuče konce. Iz tog perioda se javlja i prva lutka Vидуšak koja će kasnije postati praotac svih evropskih lutaka. Danas su u upotrebi lutke



koje delimo po načinu vođenja na one vođene odozgo, kao što su marionete i one vođene odozdo, poput Ginjola ili lutki – rukavica i javajki koje se vode na štapovima. Za decu, sve može biti lutka, od dedinog štapa, pa do stolice:

„Điha, điha četir noge,

Sve četiri krute...

Điha, điha, mi idemo

*Na daleke pute...*

Ovi poznati stihovi J. J. Zmaja, iz pesme, Mali konjanik, jasno govore kakav je dečji odnos prema lutki i koliko je širok njihov svet mašte. Zadatak vaspitača je da ovu potrebu razume i zajedno s decom pristupi pripremi lutkarske igre. Ona počinje brižljivim izborom dramatizacije, a nju može da priredi i sam vaspitač, prilagođavajući broj likova i njihovom podelu onom broju dece koju može da uključi u igru. Rad na svakoj predstavi počinje čitaćim probama, u ovom slučaju taj zadatak izvršava vaspitač, pazeći na pravilan i tečan govor, ispravnu dikciju i akcentuaciju, jer deca sa narušenim ili problematičnom kulturom govora, uče upravo od samog vaspitača pravilan izgovor i lepotu maternjeg jezika. U ovoj fazi se mogu jasno prepoznati deca koja su asocijalnog ponašanja, povučena u sebe i nekomunikativna, pa je jedan od zadataka njihovo postepeno i nenametljivo uključivanje u razgovor o odabranoj priči, o porukama koje ta priča nosi i „naravoučeniju“ iz koga možemo izvući i neophodne pouke, kako dete da se ponaša u sličnoj situaciji. Nakon toga sledi podela uloga i predlog za izradu lutkica. U pravljenju lutaka od sunđer, boje i papira, deca sa vaspitačem učestvuju u kreiranju tog novog „drugara“ s kojim će se družiti, aktivirajući ne samo ruke kao motorički kapacitet, već i umni i kolektivni deo svog bića. Kreirajući lutku, deca joj udahnuju život, stvaraju novi karakter i tačno znaju njen budući život. Ova božanska emanacija je pokretački duh kojim dete ostvaruje sebe kao biće dostojno poštovanja, spremno da ravnopravno ako ne i nadmoćno ulazi i pomera svet odraslih. Lutke će iznenada dobijati neverovatne oblike i detalje, pojaviće se i iznenađujuće boje na mestima gde se ne očekuju. Animiranjem lutke, pokreće se čitav jedan kosmos, lutka mora da ima svoj glas, atmosferu priče prati odgovarajuća muzika i šumovi, oživljava i prostor lutke koji je likovno pripremljen i predstava može da počne. Svojsvo lutke je da je sve moguće, povezuje se svet živog neživog, gube se vremenske granice, raspada se svet realnog i jedina granica postaje granica mašte. Lutke postoje i funkcionišu samo u svom svetu. To je poseban svet mašte u kome se logika uspostavlja nepisanim i nepostojećim ali samo učesnicima igre razumljivim pravilima igre, pri čemu lutkarska igra podrazumeva i gledaoca kao aktivnog učesnika. Lutka uspostavlja svoj sistem znakova i sopstvenu sintaksu. Ona može da progovara i nama potpuno ne razumljivim govorom, a koji je deci prepoznatljiv i razumljiv. Lutka, više nego i jedna druga igra, naročito ne neka elektronska, pruža mudrost saznanja, veliku radost i emotivnu bliskost u kojoj ni jedno dete ne može biti ugroženo.

## DETE I GLUMA

Svako dete u nekom trenutku poželi da je neko drugi. Ono na taj način beži iz sveta realnosti u svoj imaginativni

svet, stvara otklon od poznatog i počinje da istražuje nepoznato, ne samo oko sebe, nego i u sebi samom. Ono voli da ispituje granice, dokle sme da ide, šta da uradi, kada nastaje pohvala, a kada kazna. Pravo mesto za to je kraća scenska dramatizacija i podela uloga deci kao izvođačima u njihovom malom pozorištu. Ovakve igre imaju višestruko pozitivno sadejstvo u razvoju psiho – fizičkih aktivnosti kod savremenog deteta. Pored razvoja govora, veoma je značajan i razvoj motoričkih sposobnosti kod dece. „Nedostatak fizičke aktivnosti, uticaj sedeternog načina života na zdravstveni status dece i odraslih, jedna su od glavnih tema u svetu u poslednjoj deceniji, ne samo u oblasti fizičke kulture već i u oblasti zdravstva... U svim radovima se ukazuje na smanjenje fizičke aktivnosti, „osnovnog sredstva za unapređenje fizičkog i mentalnog zdravlja“ usled promena u načinu života“ (Stamatović, Šekeljić, Marković, 2013). Ova promena načina života stiže sa povećanim prisustvom televizije, a u novije vreme i Interneta u naš svet, a naročito u svet dece. Ovaj problem korespondira sa bogatstvom ponude raznih „grickalica“ koje deca nekontrolisano troše, sa lošom i neredovnom ishranom i pojavom velikog broja gojazne dece i ravnih stopala. Korektivni faktor, koji u tom smislu pružaju scenske umetnosti omogućava deci zdravo odrastanje u prirodnom okruženju sa svojim vršnjacima i u neophodnom aktivitetu. S tim u vezi preporučuju se glumački zadaci koji su obogaćeni sa muzičkim i plesnim elementima, jer se uz muziku razvija govor i ritam kod dece. Deca se suočavaju sa svojim telom, često ne vladaju u potpunosti i na pravi način svojim udovima, pokazuju izvesnu nespretnost i brojne nesinhronizovane pokrete, naročito ako su s viškom kilograma. Izborom jednostavnih muzičkih deonica, podržanih pevanjem i igranjem kao u pesmi „Divna, Divna, divne oči ima...“ vaspitač omogućava svoj deci da se uključe u igru i manje-više, podjednako učestvuju u koreografiji. Igra se može i obogatiti upotrebom dečjih muzičkih instrumenata uz kombinaciju nasnimljene muzike i muzičkih deonica koje bi se izvodile uživo. U tumačenju zadatog lika, dete vežba govornu komunikaciju, sluša sagovornika, prepoznaje govornu radnju, otkriva skrivenu nameru u govoru i razvija sopstveni govorni aparat. Ukoliko od vaspitača dobije adekvatne sugestije on spoznaje i bogatstvo reči, odnosno, kako se intenzitetom i emocionalnom interpretacijom može menjati njeno osnovno značenje.

S druge strane, svojom maštom dete uspostavlja jedan meta jezik koji postoji samo u njihovoj igri kada štap iznenada dobije svojstvo konja, a u nekom uglu se samo njemu vidljiv pojavi neki sagovornik kome se obrati i objasni mu svoju nameru. Mizanscen ili scenska kretnja je poseban izazov za sledeću fazu u kojoj deca počinju da koriste telo kao vid komunikacije, a scensku radnju obogaćuju priručnim rekvizitima. Za ovaj nivo proba koriste se nelomljive rekvizite i one koje neće povrediti dete. Tokom rada, scenske kretnje se bogate i umnožavaju, a čestim ponavljanjem uvećavaju što detetu predstavlja ključ dobrog učenja i puta ka uspehu. Tokom ovog učenja uloge, dete stiče samopouzdanje, postaje timski igrač i boreći se da tačno odigra svoju ulogu doprinosi ukupnom uspehu cele predstave. Učestvujući u ovoj dramskoj mimikriji, dete na čas postaje neko Drugi, i to mu omogućava da se ponaša onako kao u





stvarnosti ne bi mogao, ono otkriva raznolikost karaktera kojima je okruženo, spoznaje tamnu stranu tih karaktera, način ophođenja, postupke i prividno osvaja svet tajni ali zapravo istražuje granice poželjnog ponašanja u društvu u kome se greške ne praštaju. Igra mu omogućava bezbedan izlazak i sticanje neophodnog iskustva da bi se brže prilagodio svetu odraslih. To nije virtuelna stvarnost koja stalno želi da se potvrdi kao istinska stvarnost, već je to igra u koju ulazite s kostimom, maskom i učite osnovne norme ponašanja i komunikacije koja je stvarna, živa i mnogostruka. Sinkretičko svojstvo scenskih umetnosti se ostvaruje, pored uključivanja muzičkih tačaka i likovnim obogaćivanjem predstave, i to izradom kostima i scene.

Mogućnosti su višestruke i tehnike raznolike. Od čisto slikarskih elemenata, slikanog rikvanda ili slikanih elemenata dekora, do apstraktnih instalacija koje mogu imati višeznačna dejstva. Tako neka kocka može biti i kućica i sto i stena, što je za dečiju igru mnogo zanimljivije od prepoznatljivih detalja iz realnog sveta. Maštovitost dekora i kostima omogućava deci brže uživljavanje u svet dramskog, podstiče decu na tumačenje prostora i dovođenje u vezu izgled prostora sa likom koji ga koristi. Dom Pepeljuge je različit od dvora njenog princa ali ni taj prostor nije neostvariv, patuljci imaju krampove i pevaju kad idu da rade, dakle rad nije problem, Veštice su crne, jer su povezane sa svetom tame i ružne, a to niko ne želi... Brojne su poruke koje se mogu pažljivim odabirom boje i materijala poslati deci i kasnije o njima prodiskutovati.

## ZAKLJUČAK ILI RAZVOJ KRITIČKOG MIŠLJENJA KOD DECE

Najvažniji deo svake dramske igre u kojoj su uključena deca jeste razgovor o doživljenom, o predstavi koju smo odigrali, karakterima koji su se pojavili, njihovim postupcima i poukama koje smo stekli. Tu dolazimo do odgovora na pitanje, zašto ova igra? Razumevanje predstave počinje od prvog razgovora kada vaspitač izlaže eksplicite predstave, potrebu da se igra, način igranja i plan pripreme. Na kraju se svodi zaključak u vezi ostvarenog i zamišljenog Otvorena komunikacija na kraju rada omogućava razvoj kritičkog mišljenja, suprotstavljanjem stavova, prihvatanjem tuđeg ili menjanjem sopstvenog stava u pogledu nekog problema koji postavlja sama priča. Vaspitač dobija ulogu medijatora koji usmerava diskusiju, upućuje na etičke ili estetičke vrednosti, a deca sama uspostavljaju svoje saznavne koordinate i vaspitne relacije, dozvoljeno – nije, poželjno – nije, pravilno – nepravilno. U razgovoru decu treba podsticati na otkrivanje postupaka koji sugerišu

određeni karakter, a s njim u vezi i određeno ponašanje. Razumevanje predstave kod dece je u direktnoj vezi sa njihovim emotivnim doživljajem. Deca se obrađuju i samom pominjanju predstave, ona će da aplaudiraju i da skaču od sreće ako im vaspitač samo napomene da će glumiti. Naravno, svi bi želeli da igraju Pepeljuge, Snežane, Petra Pana, ali zadatak vaspitača je da svakom detetu da šansu, da lik uskladi s detetovim mogućnostima i tu radost igre usmeri i na manje zadatke, pa i one negativne da im opravda postojanje i potrebu da baš to dete odigra takvu ulogu. Tako se ono neće osećati potištenim i omraženim od ostale dece.. Najvažniji deo se ostvaruje između dece koja su igrala i dece koja su posmatrala, ta interakcija je suštinski doprinos svrsishodnosti predstave, a često se odvija i van očiju vaspitača i roditelja, što decu oslobađa straha od pogrešnog mišljenja i učvršćuje u generacijskoj grupi, što je od presudne važnosti za formiranje zdrave ličnosti. Scenska umetnost se, dakle, pokazuje kao nezaobilazna umetnička disciplina u obrazovanju vaspitača i jedna od najznačajnijih alternativa savremenoj internetizaciji dece.

## LITERATURA

- [1] Arsović, B., "Novi komunikacioni mediji u obrazovanju", Zbornik radova, br. 14, Učiteljski fakultet, Užice, 2012, str. 319–326.
- [2] Jovanović, B., Vučinić, D., Antonijević, R., "Uticaj Interneta i kompjuterskih igara na vaspitanje i razvoj dece", Pedagogija, vol. LXVII, br. 4, Beograd, 2012, str. 484–494.
- [3] Misailović, M., "Dete i pozorišna umetnost", Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1991.
- [4] Popović, B. Scenska umetnost i slobodno vreme učenika u produženom/celodnevnom boravku, Zbornik radova sa naučnog skupa „Slobodno vreme učenika u produženom/celodnevnom boravku“, Pedagoški fakultet, Sombor, 2006, str. 260–265.
- [5] Popović, B., "Od igre do dramske igre", Zbornik radova, god. 11, br. 9, Učiteljski fakultet, Užice, 2008, str. 217–232.
- [6] Stamatović, M., Šekeljić, G., Marković, Ž., "Ishodi nastave fizičkog vaspitanja u IV razredu osnovne škole u zavisnosti od organizacije nastave", Zbornik radova, god. 16, br. 15, Učiteljski fakultet Užice, 2013, str. 237–248.
- [7] Stanić, I., Deca između stvarnog života i „cyber – life-a“, Pedagoška stvarnost, vol. 52, br. 5–6, Novi Sad, 2006, str. 476–495.
- [8] Trnavac, N., "Dečja igra", Gornji Milanovac, 1979.
- [9] Šiler, F., "O lepom", Beograd, Kultura, 1967.

## THEATRE EDUCATION OF PRESCHOOL TEACHERS

### Abstract:

This paper discusses contemporary education of preschool teachers that involves the acquisition of knowledge and skills in the performing arts, primarily for the socialization of children. This course prepares preschool teachers to meet with gifted children through a program of active teaching, group work and a certain amount of competition, which increases the activity of children and represents a combat against the internetization of children.

### Key words:

Performing Arts,  
Drama Games for Kids,  
Internet,  
Dramatization,  
Fairytale,  
Folk Tale.





Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-393-396

## USING WEB-BASED (RE)SOURCES IN TEACHING ACADEMIC-LEVEL ENGLISH

**Emir Muhić, Dejan Milinović**

University of Banja Luka, BIH

### Abstract:

Multimodality in the domain of teaching English at university level stands as an incontrovertible given. Novel Internet-facilitated methods emerge imperceptibly, thus incessantly occasioning conducive milieux for organic and topically pertinent mechanisms of language teaching.

This paper aims to underscore a skein of relevant content-abundant web-based resources successfully integrated into the curricular scope of advanced-level Contemporary English Language courses taught at the University of Banja Luka.

Conceptual categories from the purview of Internet linguistics will serve as the linchpin of the research tenor corroborating the notion that the creative process and its deliverables are cognitively enhanced by dint of real-life textual input easily accessible through the Internet. For the purposes of this small-scale survey samples from various dedicated online corpora and websites with online exercises such as the online Corpus of Contemporary American English, Breaking News English, Howjsay (an online dictionary of English pronunciation) will be used and conceptually parsed.

### Key words:

Internet,  
resources,  
English,  
linguistics,  
teaching.

## THEORETICAL CONSIDERATIONS

The early seventies of the last century saw the advent of a nouvelle-vague linguistic framework concurrent with the emergence of the overarching cognitivist and later constructionist approach to science. It primarily stemmed from rancorous dissatisfaction and disillusionment with meaning-devoid, formalistically and structurally-gearred frameworks and methodologies. With conceptually predicated systems, semanticity captured a long-denied echelon and became the lynchpin of empirical and descriptive treatises. The centrality of meaning, however, eclipsed the importance of the acquisition instantiation of the speaker's encyclopedic schematicity of linguistic capacity. This level of philological analysis is still largely circumscribed to the field of SLA enterprise (2nd Language Acquisition, Krashen, 1981). One of the lodestones of the paper is the ineluctable notion concerning the new expedients of knowledge transfer facilitated by dint of web-based platforms of instruction

An attempt will be made to merge the nascent theoretical insights into the endeavor of teaching English as a foreign language targeted at non-native audiences. This paper assumes a critical and question-provoking stance in

an attempt to highlight selected flashpoints in EFL. Adequate weight is appended to the teaching-learning interface as delineated in this domain of scientific thought. The ultimate aim is the explication of an efficient medium of instruction applicable at university level.

## THE ARCANUM OF LANGUAGE

The allure of language enshrines an ever-captivating mystery fathomed merely by the select few. It is doubtless an interminable fount of intellectual enterprise and perpetual academic exertion as well as a source of relentless and time-honored contention of utterly inconsiderable merit. This is by no means to aver that language is not to be credited with due attention, but, it does however venture a dauntless feat of playing hardball with prevalent points of contention meticulously stoked so as to keep the buzz going. The system of natural language grammar is imprinted onto the brain and the assumption is that if a child is to develop naturally and without excessive hindrances, the Universal Grammar within will indubitably emerge and formulate a necessary framework for successful communication. Chomsky is exceptionally keen on deep-surface structure correlations. This does sound



convincing, but again, a multitude of exceptions closed ranks against this approach making it vulnerable and easily falsifiable. On the other hand, anti-Chomskyans claim that one of the reasons the theory is flawed is its relative resilience to falsifiability rendering itself too general and consequently detached. Another argument playing into the anti-Chomskyan hands is a complete disregard for meaning as a relevant and, perhaps, pivotal role of language. What good is a theory that takes no account of the one thing that underpins the whole idea of communication? This has been a long-standing intramural dispute not likely to be settled any time soon. The chronicles of the Grand Ivory Tower will inexorably immure Noam Chomsky into the very nave of its structure for excogitating a structure so transformative and yet timeless. The following borderline lamentation attests to this claim. Biologically speaking, we suspect that neural pathways depend on axons and dendrites. These synaptic couplings and intersections establish memory routes and storage activation. When the immensity of neurons, synapses, impulses and other cerebral constituents come together, they spark out a dazzling array of synchronicity and unequalled precision. They produce us. The very fabric of our being. Who we are, what we think and ultimately do. At least, that is what we think happens. Neurolinguistics is yet to be pitted against some of the most daunting and yet simplest challenges. For instance, what happens when a non-native speaker of English taps into their lexicon in search of the past participle of the verb “think” as compared to a native speaker who probably does not even ‘think’ about it longer than a mere second? Are different synapses activated and different impulses transmitted? These are just some of the questions we cannot hope to answer any time soon. We can only assume without even understanding how we perform the process of assuming in the first place. It would of course be unfair to say that bold and groundbreaking strides have not been made. Cognitive grammarians and theorists have made invaluable inroads into the illumination of the meaning generation processes from a completely unique and impressively compelling perspective. Nonetheless, it would be naively callow to labor under the misapprehension of cognizance. No matter how heterogeneous and dissimilar languages seem at first blush, they ultimately demonstrate an uncanny resemblance suggesting there is a unifying common thread epitomized by the idea of a protolanguage, the forebear of all languages. Historical linguists would say that this is a virtually incontrovertible fact, however, a pinch of salt never goes amiss. Whatever approach we subscribe to, one thing remains certain. It is mysterious and exciting. And, many methodologists will agree, it is not learnt by instruction. If this is true, and if learning truly does not translate into acquisition, then, how do teachers, professors, instructors and foreign language school overlords keep their respective sinecures? The answer is as rare as a figurative Mesozoic bird. However, this remarkably rare phenomenon metaphorically epitomized in the aforementioned symbolic token might perhaps be found in the following practically-geared modes of utilizing web-based resources.

## THEORY IN USE

The sections that follow will shed partial light on how ample and readily available Internet-facilitated resources are routinely put to practical use in teaching the English language, as well as Anglo-American literature and culture to students at the University of Banja Luka English Language and Literature Department.

### Background information

The curriculum of the studies at our department revolves around three main complementary and more or less intertwined components – language, literature and culture, each with their distinctive approaches and aims, but working towards the common goal of producing competent English teachers, and to a lesser extent, translators and interpreters.

Although the language component comprises linguistic subjects, such as Syntax and Phonology, and methodology subjects, since we are working in an EFL environment, i.e. the students at our department are predominantly and expectedly non-native speakers, a key part of the language component (and incidentally of the entire studies curriculum) are the subjects of Contemporary English Language 1-8 (CELs), which are designed primarily to build and develop the students’ language skills, in great part through translation exercises.

The linguistic subjects at the department can be seen in a way as supporting subjects for CELs, in the sense that they provide students with insight into the workings of the English language, thus hopefully giving them tools to improve their understanding and production of the language.

The following sections will explain in more detail how web-based materials have been used for the subjects of Contemporary English Language and Morphosyntax, as well as for EFL classes at other foreign language departments and faculties.

### Translation texts for Contemporary English Language

With the aim of developing students’ individual language skills (listening comprehension, writing, vocabulary), the subjects of Contemporary English Language comprise four integral components in separate classes, two of which are translation from English to Serbian and translation from Serbian to English.

When it comes to English to Serbian translation, the selection of the text plays a key role in the organization and outcome of any class, and it depends on which aims the class is supposed to meet. Registers are frequently rotated, in order to provide students with a variety of styles and genres, as well as to avoid saturation with one register. The most common registers used are literature (mainly noted fiction books), popular science and current news-based texts in economy, world politics or social issues. The scarcity of print editions of these magazines and dailies in



this region makes their online versions an excellent alternative with readily available first-rate texts and in some cases other teaching materials.

The sources are usually chosen from eminent magazines (*National Geographic*, *Popular Science* etc.) and news agencies (BBC, *The Guardian*, *The Independent*, *The Economist*, etc.), all with vast backgrounds of tradition and experience (for instance, *The National Geographic* magazine was launched in 1888, while *The Guardian* has been in press since as early as 1821), which means the authors of the texts are presumably native speakers who are highly qualified writers, producing well-structured and cohesive articles very suitable for use in the translation classroom.

### Examples for syntactic structures

The subject of Morphosyntax explores the relations of words and structures within phrases and clauses hoping to make the students better understand how the English language functions.

There are several types of exercises that are provided during work with the students, some of which are taken from grammar workbooks, and some from other sources, such as the Internet. The most common exercise is where students are supposed to analyze example sentences and recognize and identify structures and categories taught and illustrated in the given lesson. The teacher is then tasked to find suitable example sentences in any corpora available.

Prior to the Internet era, the corpora were usually fiction books teachers had at their disposal. With the advancement of the Internet and the emergence of e-books, finding example sentences became easier because the search function enabled teachers to quickly find specific structures and integrate them into their lesson plans. The downside was that this kind of search required very specific and narrowly-targeted wording of the search phrases, meaning that for example a search for the verb “contemplated” would yield only instances of this exact verb form, and would exclude the infinitive and present participle, thus allowing for very little diversity in the results.

This constraint was first mitigated by websites such as Wordnik<sup>1</sup>, which itself used notable news websites as a corpus to draw results from and which allowed for some flexibility in the search results (i.e. the results included the whole paradigm of an entered word). The constraint was ultimately removed with the emergence of parsed online text databases, one of the most comprehensive of which are the *Corpus of Contemporary American English* (COCA) and *British National Corpus* (BYU-BNC), developed by Mark Davies from Brigham Young University in Provo, Utah, USA, which allow you to “search for exact words or phrases, wildcards, lemmas, part of speech, or any combinations of these” and “surrounding words (collocates) within a ten-word window (e.g. all nouns somewhere near *faint*, all adjectives near *woman*, or all verbs near *feelings*).”<sup>2</sup> This allows the teacher to find

many sequences which are composed of different words, but which fit a desired grammatical pattern, while making sure that they originate from relevant sources and are the product of live language. COCA and BYU-BNC further offer their data offline in the form of word frequency lists, collocate lists and n-grams, which can be useful in word frequency analysis etc.

### EFL for non-English majors

English language taught at other foreign language departments and other faculties is usually at the intermediate level, since the groups are mixed between students who have learned very little English (if any). Those who have learned some English and those who are almost proficient, while the latter are a small minority.

These subjects are sometimes taught by dint of course-books by renowned publishers such as *Cambridge University Press*, *Oxford University Press*, *MacMillan*, *Longman* and others, but there happen to be subjects and classes where such books would not be viable, either due to availability factors, or they are not suitable to the size or profile of the group (the subject matter may be too easy for some students, and at the same time too difficult for others in the same group), or for some other unforeseeable reason.

Irrespective of the aforementioned, there are classes which require a different approach on the part of the teacher, and this is where online sources come in handy. For example, *Breakingnewsenglish*<sup>3</sup> provides lessons and lesson plans that can be adapted for different-level learners. For a specific class, it provides a text, normally an adapted version of a report on some current affairs, and then provides numerous solutions for both pre-reading and post-reading activities. It offers several types of exercises for each of the four main language skills that are being targeted (speaking, listening, reading and writing) ranked by difficulty, so that in a mixed class the teacher can use the same lesson and assign similar but adjusted tasks to students of different levels. For example, a dictation exercise can be a full dictation for lower-level students, and a gap-fill dictation for higher-level students. Such exercises can be devised by the teachers themselves, but the availability of ready-made material online facilitates their work and enables them to focus their time and energy on other tasks.

Other sources, such as *The Guardian*’s Learning English page<sup>4</sup> offers “special news-based materials to support learners and teachers of English” with monthly “topical news articles” extended into photocopiable classroom worksheets, with pre-reading and post-reading activities and exercises, ranging from lower-intermediate to advanced level.

### Other subjects

Teaching English phonetics and phonology to English majors in an EFL environment has two main goals – that

<sup>1</sup> Wordnik, [www.wordnik.com](http://www.wordnik.com)

<sup>2</sup> <http://corpus.byu.edu/>

<sup>3</sup> *Breakingnewsenglish*, [www.breakingnewsenglish.com](http://www.breakingnewsenglish.com)

<sup>4</sup> *The Guardian*, <http://www.theguardian.com/education/series/classroom-materials>





of providing the future English teachers with theoretical and practical background for their work, and that of actually improving their pronunciation and speaking skills in the present. Today, the Internet provides a myriad of tools both for the classroom and students' autonomous learning, for example pronunciation resources such as *Pronuncian*<sup>5</sup>, *Sounds of English*<sup>6</sup>, *eslflow*<sup>7</sup>, and many others.

Ready-made lesson plans, class ideas and instructional videos from websites such as *TeacherTube*<sup>8</sup> and even *YouTube*<sup>9</sup> can be an invaluable asset in teaching the subjects of Methodology of the English language.

When it comes to teaching subjects with cultural-oriented syllabi, the teacher is just a few clicks away from comprehensive historical material, such as the *British History* website<sup>10</sup>, to brief humoristic overviews such as The Open University's *History of English in Ten Minutes*<sup>11</sup>.

With the Internet, literature classes can be expanded from the text-based approach with websites such as *poets.org*<sup>12</sup> which contain a plethora of poetry and information on the poets, to a multimedia classroom with videos of poets reciting their own or others writers' poems or critics giving analyses of works from the class curriculum, which can easily be discovered on the likes of YouTube or TeacherTube.

One can even easily find whole courses on specific subjects, such as the "Introduction to Theory of Literature"<sup>13</sup> course at Yale University's Open Yale online program, with lesson videos, materials etc., parts of which can be integrated into a different literature class.

Going even further, the Internet provides myriad resources for autonomous learning through fully online courses. There are many websites offering free, fully online real-time courses, such as *coursera.org*<sup>14</sup> or *openculture.com*<sup>15</sup>, with more and more prominent universities (Stanford University<sup>16</sup>, MIT<sup>17</sup>) opening up their gates to the Internet, which can provide students a means of further improving their skills in any desired direction.

## CONCLUSION

Having analyzed this specifically targeted repository of web-based resources, a definitive conclusion can be drawn that instruction as well as acquisition of the English language and Anglo-American literature and culture have been greatly aided and improved by the advent of new technologies, making the whole process easier for the teacher. On the other hand, learning outcomes for stu-

dents are more easily attained when the subject matter is presented in a manner more entertaining and engaging, having in mind the simultaneous growth of both students and the new technologies.

This is merely an initial step into this enormous realm of possibilities, one which should lead to further, more significant strides in the field of language instruction at large via web-based resources, some of which have been cited in this paper.

By means of surveys and questionnaires to be conducted in class, further findings are to be derived as to the effectiveness of these new Internet-based methodologies. This is a natural next phase of this research. It is to be undertaken at a later stage with a view to yielding a specific case study and consequent extensive theoretical elaboration of the matter tackled in this small-scale prefatory paper serving as a stepping stone to further research.

## REFERENCES

- [1] Wordnik, [www.wordnik.com](http://www.wordnik.com)
- [2] <http://corpus.byu.edu/>
- [3] Breakingnewsenglish, [www.breakingnewsenglish.com](http://www.breakingnewsenglish.com)
- [4] The Guardian, <http://www.theguardian.com/education/series/classroom-materials>
- [5] Pronuncian, <http://www.pronuncian.com/>
- [6] Sounds of English, <http://www.soundsofenglish.org/activities/index.htm>
- [7] eslflow, [www.eslflow.com/pronunciationlessonplans.html](http://www.eslflow.com/pronunciationlessonplans.html)
- [8] TeacherTube, [www.teachertube.com](http://www.teachertube.com)
- [9] Bybee, Joan L. "A View of Phonology from a Cognitive and Functional Perspective." *Cognitive Linguistics* 5, no. 4 (1994): 285-305.
- [10] Ellis, Rod. *Understanding Second Language Acquisition* Oxford, England: Oxford U Press, 1986.
- [11] Kristiansen, Gitte. "Towards a Usage-Based Cognitive Phonology." *International Journal of English Studies* 6, no. 2 (2006): 107-140.
- [12] Lynn, Suzanne and Wayne O'Neil. *Linguistic Theory in Second Language Acquisition* Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- [13] Nathan, Geoffrey S. *Phonology: A Cognitive Grammar Introduction* x+171pp, Amsterdam: John Benjamins, 2008.
- [14] Nathan, Geoffrey S. "Steps Towards a Cognitive Phonology." 1996.
- [15] Pfaff, Carol Wollman. *First and Second Language Acquisition Processes* Cambridge, MA: Newbury House Publishers, 1987.
- [16] Rosen, Russel S. "Beginning L2 Production Errors in ASL Lexical Phonology: A Cognitive Phonology Model." *Sign Language & Linguistics* 7, no. 1 (2004): 31-61.
- [17] Valimaa-Blum, Riitta. "The Phoneme in Cognitive Phonology: Episodic Memories of both Meaningful and Meaningless Units?" *CogniTextes: Revue De l'Association Francaise De Linguistique Cognitive* 2, (2009).
- [18] Fry, Paul H. "Introduction to Theory of Literature". Open Yale courses. <http://oyc.yale.edu/english/engl-300#sessions>
- [19] poets.org, [www.poets.org](http://www.poets.org)
- [20] Coursera, [www.coursera.org](http://www.coursera.org)
- [21] Open Culture, <http://www.openculture.com/freeonline-courses>
- [22] Stanford University, <http://online.stanford.edu/courses>
- [23] Massachusetts Institute of Technology, <http://ocw.mit.edu/index.htm>

5 Pronuncian, <http://www.pronuncian.com/>

6 Sounds of English, <http://www.soundsofenglish.org/activities/index.htm>

7 eslflow, [www.eslflow.com/pronunciationlessonplans.html](http://www.eslflow.com/pronunciationlessonplans.html)

8 TeacherTube, [www.teachertube.com](http://www.teachertube.com)

9 YouTube, [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

10 [www.british-history.ac.uk](http://www.british-history.ac.uk)

11 The Open University, <http://www.open.edu/openlearn/history-the-arts/culture/english-language/the-history-english-ten-minutes>

12 poets.org, [www.poets.org](http://www.poets.org)

13 Fry, Paul H., *Introduction to Theory of Literature* <http://oyc.yale.edu/english/engl-300#sessions>

14 Coursera, [www.coursera.org](http://www.coursera.org)

15 Open Culture, <http://www.openculture.com/freeonlinecourses>

16 Stanford University, <http://online.stanford.edu/courses>

17 Massachusetts Institute of Technology, <http://ocw.mit.edu/index.htm>





## THE ROLE OF INTERNET TECHNOLOGIES IN LECTURING AND LEARNING

Lidija Barjaktarović, Jelena S. Stanković, Jelena M. Gavrilović

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

Internet supported technologies are widely used for online lecturing and learning, especially for continual education purposes. Distance learning system, as one of internet supported platforms, offers numerous possibilities for creating different teaching and learning modes, based on crucial humane conditions: communication, interaction, and collaboration. The use and application of collected knowledge has become extremely important, since the speed of creating and delivering of information increased. Under such uncontrollable, external business conditions, professors could not be the one and only medium for transfer of knowledge. Introduction of learning technologies, such as synchronous and asynchronous electronic learning systems, enable adding new quality to the process of education. Firstly, it is in accordance with contemporary development of the life learning concept, where independent work and good time management are desirable, improving students' skills which help them connect topics covered by different courses and which are preferred by employers. Secondly, it helps students to develop logical way of thinking. Thirdly, it makes pressure on teachers to update their knowledge on daily basis. Finally, it should help teachers create energy given, competent, and self-driven graduates.

### Key words:

Internet,  
platforms,  
lecturing,  
Distance Learning System,  
humane conditions,  
life learning concept.

## INTRODUCTION

Contemporary development of information technologies (IT) enables professors and students to actively participate in the process of learning, without necessity to be present at the same time, at the same place during that process.

The purpose of this paper is to investigate the possibilities for

- 1) adapting some of the existing models of learning to the real needs, knowledge, and available time of students of economics, as well as for
- 2) profiling competent, proactive experts desired by modern employers.

Authors of this paper analyzed Trade and Risk Management courses. Both courses are compulsory, offering proficient and vocational knowledge to students of the third grade of their undergraduate studies at the Department of Business Economics at Singidunum University. The research was conducted during the school year 2011/2012. Within Trade course students were asked to fill out the questionnaire, while focus groups were organized for researching students' opinion toward learning

platforms within Risk Management course. After the survey, the authors calculated correlation coefficient for both courses in order to discuss the findings [1].

## INTERNET TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Internet is the richest and most complete source of different information. As such, it offers possibilities for efficient and effective searching, selecting, and evaluating appropriate, high-quality information which is usually used for problem solving.

IT has become an iconic support in a world of different education systems [2], due to its ability to create three important humane conditions for its users: communication, interaction, and collaboration [3].

Introduction of learning technologies, such as synchronous and asynchronous electronic learning [4], enabled adding new quality to the process of education, which is reflected in active exchange among the process participants [5]. In that sense, communication, interaction, and collaboration are considered to be crucial for succeeding effective course outcomes. The existence of collaboration between students, professors, and adminis-



tration relies on their mutual communication and knowledge share. An ineffective coordination or an absence of effective communication may result in course failure, as well as in inability to create and maintain so called intellectual property as a source of competitive advantage for the organizations which build their business on internet technologies [6]. In that sense, there are important elements that have to be taken into consideration when deciding on choosing appropriate learning model, such as: interactivity, collaborative learning, evaluation of students and teaching methodology. Internet-based learning platforms, such as Moodle platform used for Distance Learning System (DLS) at Singidunum University, offer opportunities for comprising content management systems and life lifelong learning management systems. Those systems offer different possibilities for creating education materials.

IT is one of the main factors that influence sharing knowledge and lifelong learning process [7]. The research, conducted in the Serbian market, which dealt with using information technologies in knowledge sharing within organizations as well as with its clients [8] showed that internet, intranet, e-mail and search engines are the most commonly used information tools for sharing and spreading knowledge. A great number of participants (49%) use the internet often, and 35% of them always; as for intranet, 51% of the participants use the internal organization network in their day to day work, while 37% use it always; 52% of the participants use e-mail often as a knowledge sharing tool, and 40% use it always. Search engines are used by 51% of the participants.

Synchronous electronic learning consists of interactions between students and professors during the same period of time, via video-conference or through webinars. Asynchronous electronic learning [9] comprises interactions between students and professors at different locations and different time, such as testing according to the previously prepared questions, watching previously recorded tutorials, e-mail correspondence etc. On-line and web-based (internet) courses are always unique and tailor made since they combine text, images, video and audio contents within the same learning systems and learning materials. This enables flexible interaction between users and technology [4]. It should be pointed out that organizing and accomplishing such forms of education is based on collecting and exchanging learning experience [10], on perceiving students' needs, and on content development potentials directed by programmers and online experts.

With innovative learning modes it is expected that the approach to learning and teaching changes. It is possible that a lecturer and his students do not share the same classroom at the same time, but still do participate in the same course. This approach to learning, for example, has become widely accepted and started its development when it had become clear that lecturers were not the only medium in the knowledge transfer process [11]. Taking into account the experience of the experts from developed countries and the experience gathered by conducting courses over Moodle platform at Singidunum University, an educational model adapted for students

of business economics was created [12]. The quality of the model performances was investigated through the research, conducted within Trade and Risk Management courses. The reasons for choosing those two courses were the following:

- 1) Both courses are compulsory, offering proficient and vocational knowledge to students of the Department of Business Economics. Students attend the courses during different semesters of the same school year of their undergraduate studies. The research sample was the same, and the comparative analysis was therefore valid.
- 2) Both courses had been carried out for three years, within the traditional as well as for DLS studies at Singidunum University. The professors for each course remained the same during the three-year period of time, and they were responsible for both, the traditional and the DLS studying system within the course. Thus, the course methodology was similar, if not identical, and thus comparable.
- 3) DLS students of both courses had „24/7“ access to the information web site and the learning platform, and were able to download all the uploaded video material. Students were able to communicate with the course professors and the system maintenance staff on a continual, regular basis, usually through e-mails or visiting professors' office hours at the university building.

There are key reasons for adopting DLS system in order to achieve cost-effectiveness, and to increase efficiency and quality of IT education of students. Among the parameters of quality of DLS system, there are the following: high, positive response rate of the students who visited the platform and filled out the questionnaire; the simplicity of platform use, which can be confirmed by the fact that it can be approached whenever and wherever students have internet access; high level of students' education in the IT area, which is followed by their easier adaptation to changes and their accepting new learning and business solutions; both rationalization of teaching and learning systems and increased quality of teaching contents, especially those the with purpose of problem solving in the areas of Finance and Risk Management.

One of the limitations for organizing an appropriate DLS learning system is its long-term preparation period. Another restrain factor is high popularity of traditional model of teaching and learning, which enables face to face conversation between students and professors. The level of DLS system development, which differs from country to country, represents one of the key factors of building students' confidence in this particular studying mode. In Serbia, first steps in conducting DLS learning system emerged in the early 1990's, while the first DLS studying mode was established in 2004 [13]. Video-conferences can overcome this limitation to a certain extent. Nevertheless, lack of IT knowledge, absence of basic computer education, and inability to access the platform (e.g. no internet connection) can be considered as potential limitations that should be taken into consideration when organizing DLS classes.



## RESEARCH RESULTS - DISPLAY AND DISCUSSION

For purposes of evaluating Trade course, the questionnaire was filled out by: 102 out of 340 students who attended traditional classes, which represented around 30% of the total number of traditional students; 37 out of 140 students who attended DLS classes, which represented around 26% of the total number of DLS students.

For purposes of evaluating Risk Management course, the questionnaire was filled out by: 101 out of 340 students who attended traditional classes, which represented around 30% of the total number of traditional students; 37 out of 140 students who attended DLS classes, which represented around 26% of the total number of DLS students. Based on the number of students who responded the evaluation, it can be concluded that almost an equal number of students filled out the questionnaires for both courses.

By calculating the correlation coefficient for evaluating traditional and DLS learning modes, it can be concluded that all the modifications and changes within traditional model of lecturing can be introduced into DLS system as well. Correlation coefficient of 0.71 for Trade course speaks in favor of high degree of connection between traditional and DLS methods of lecturing within this subject. On the other hand, correlation coefficient of 0.88 for Risk Management course is higher than with Trade course, which speaks in favor of better connection between traditional and DLS methods of lecturing within the very subject.

Table 1: Correlation coefficient for evaluating traditional and DLS learning modes- Trade and Risk Management courses

TRADE	Traditional	DLS	RISK MANAG.	Traditional	DLS
Traditional	1		Traditional	1	
DLS	0.71	1	DLS	0.88	1

Based on presented findings, it can be concluded, with a high degree of certainty, that a successful application of a potential modified lecturing model within Trade course can be deployed within Risk Management course. Furthermore, taking into account the correlation coefficient ( $0.71 < 0.88$ ) better results can be expected for DLS lecturing modifications within Risk Management course.

On the other hand, it can be concluded that there is a high degree of connectivity between traditional and DLS approach to lecturing within the courses. One can expect that prospective modifications of one of the lecturing approaches, e.g. traditional approach, can be successfully applied to DLS lecturing within the same course, provided that professors regularly upgrade their knowledge and skills connected to adaptation and application of technological innovations into their courses. Based on calcu-

lated correlation coefficients, it can be concluded that any modification in lecturing will be reflected both on traditional and DLS learning system, without additional adaptations. With good education material and application of advanced media of communication, students who attend different lecturing systems can communicate among themselves. In such environment, students become able to exchange their ideas, to think interdisciplinary, to connect and use knowledge gathered from different courses, and to actively think about the possibilities to apply collected knowledge in practice.

## SUGGESTIONS FOR MODIFICATIONS IN LECTURING AND LEARNING

The suggested educational internet-based model came as a result of integration of knowledge shared among professors and students, on one hand, and implementing new technologies in creating learning modes for students of business economics, on the other hand. The main characteristic of this model is that it eliminates space and time gap between professors and students because of the technology implemented. Students are able to use electronic communication channels and electronic materials for preparing mid-term tests, final exams, essays, and case study analysis, from any location, at any time.

At Singidunum University such form of self-evaluation is used as an additional form of evaluation of the teaching materials and course curricula. The purpose of self-evaluation, as a form of individually made surveys such as questionnaires, is that professors actively control their work and course curricula, and to implement modifications and corrections into future optimizations of their courses. The questionnaires are created by professors themselves, and can be modified according to course nature and demands, since they are of unofficial and internal purpose.

During fall semester of school year 2011/2012, a survey was made within Trade course, on a group of DLS students. The survey included 42 students, who filled out a questionnaire, which consisted of seven questions. The questionnaire was available for students over Moodle platform.

A focus group survey was organized within Risk Management course, at the end of summer semester of the same school year 2011/12. The research was done on a group of DLS 37 students, conducted during professor's office hours. The research consisted of four focus groups, three focus groups consisted of nine students, and one focus group consisted of ten students. Students were asked the same questions as for Trade course research. The questions were the following: 1. Are you employed? 2. Evaluate your satisfaction with the following: course content, articulacy, comprehensiveness, informative issues, the course as a whole. 3. Evaluate applicability of the course. 4. Evaluate the role of weekly activities (e.g. essay writing) for practical application of learning materials. 5. Evaluate to what extent the following teaching materials helped you in learning and acquiring information: textbook, power point presentations, video materials, office hours. 6. Evaluate the role of the course DLS platform in





exam preparation. 7. In case you are employed, was the course useful for your current employment and the job you do? When evaluating, students were told to consider 1 as the worst grade, and 5 as the best grade. The other questions offered options: yes, no, I do not know.

The collected results, based on the questionnaire within Trade course showed the following: 73% of the examined students were employed; 58% of the examined students considered Trade as a useful course for their current employment and the job they do; 65% of the examined students considered the content of Trade course and DLS platform as important for their final exam preparation; 60% of the examined students considered the role of individual weekly activities (e.g. essay writing) as highly important for practical application of learning materials. It was also interesting to find out that a high degree of students' confidence in power point presentations as additional learning material, while the textbook was the main source for the final exam preparation.

The results collected from the focus group survey within Risk Management course helped authors to conclude on the following: 62% of the examined students were employed, stated that DLS model of lecturing was highly useful for them; 77% of the examined students considered Risk Management as a useful course for their current employment as well as a basis for better working options; they also pointed out that Risk Management was an area of expertise which had a very important place in every domestic and international smart business, with its obvious perspective for growth and development; 82% of the students considered the role of individual weekly activities, especially essay writing and case study analysis, as highly important for practical application of learning materials and for preparing final exam.

Comparing the data gathered from students who attended Trade and Risk Management courses, it can be concluded that statistically significant percentage of the employed examinees considered: (a) methodology and content of both courses useful for conducting their jobs; (b) content of both courses as significant for preparing their final exams, and (c) the role of weekly, individual activities, such as essay writing and case study analysis, as highly important for practical application of learning material as well as for preparing their final exam.

Based on presented findings, as results of researched students' needs, requirements, and attitudes toward the two courses, the following conclusions can be made:

- 1) *The courses are suitable and adequately designed to enable students to prepare for their final exams, as well as to apply acquired knowledge from the course into their current jobs. The results also indicate that students feel free to address their course professors by e-mail or by visiting their office hours in order to solve their problems.*
- 2) *For a successful exam preparation students used both textbooks and power point presentations, which proved to be crucial. It is suggested that power point presentations include: information on the possibilities of applying theoretical element of the courses into the practice, exercises, and illustrations.*

3) *Individual work of students is of a high importance for a better understanding of course topics. Implementation of compulsory electronic consultations and student advising on weekly basis would raise the quality of communication within DLS courses, as well as the efficiency of mid-term and final exam preparations.*

4) *Course evaluations should be done on a regular basis, once a year. The results should be used for adaptations and optimizations of the course resources such as time, space, teaching and administration staff.*

Active lecturing modes show their positive aspects in possibilities for spontaneous exchange of ideas, suggestions, information, and knowledge among students, and with their professors. Internal evaluation of Trade course, while using Risk Management as the control course, proved that lecturing and curricula of Risk Management course was suitable for modifications introduced within Trade course. In another words, modifications of DLS model of lecturing introduced within a particular course, offer opportunities for introduction of the same modifications into the lecturing processes of the similar courses.

## CONCLUSION

DLS studies at Singidunum University present accessible mode of communication and learning for various categories of users (professors, students, administration). This statement is derived from the fact that it offers possibilities for organizing repeating lecturing on different locations at different time, in a form of asynchronous lecturing. The accessibility can be exercised through different aspects: social, economic, and technical. The usual categories of students within DLS system users at the University are (a) employed students, (b) sportsmen who travel frequently or live abroad, and (c) people who travel for work or who live abroad. Employed students stated that gathered knowledge proved to be useful in conducting their jobs and for upgrading their fields of expertise.

A highly important aspect of modifying and developing DLS learning mode is related to enabling students to start writing their graduate papers, and developing their personal and business skills, which recommend them as good candidates for advanced business positions and for more attractive jobs. The significance of this aspect should be in motivating students to individually connect and apply knowledge gathered from different courses, and based on that, start searching for new sources of literature in order to develop their logical way of thinking within their area of expertise. DLS as an active model of lecturing and learning offers professors possibilities for continual internal evaluation, especially through comparisons of methodologically similar courses.

From the point of view of perspective development, basic courses should be upgraded and modified on regular basis, not only in accordance with the investigated needs and attitudes of the students, but also based on the needs and demands of the administration staff, technical support, and professors' expertise. In that sense, the





process of realization of this very form of lecturing was conditioned by willingness and readiness of professors to adapt their courses in terms of using IT. In another words, professors were stimulated and motivated to continually develop their areas of expertise and their IT skills, as a part of their long life learning process.

The possibilities for comparing and modifying DLS lecturing modes of the similar courses enable organizing and conducting online learning as well as counseling services for students and university graduates [14]. Also, numerous savings could be achieved. Firstly, the prospective modifications can be introduced into similar courses without previous „pilot” testing, since the results can be visible throughout the reference course. Secondly, savings could be made with time as a resource. Virtual teams of administrators [15] could be organized to work on creating unified solutions for all the courses in four clusters (general-education courses, theoretical-methodological courses, scientific-technical courses, technical – practical courses). All the modifications would be automatically imported into Moodle platform parameters for all subjects that belong to the same course cluster. Thirdly, important aspect of modifications refers to more effective establishing of three humane conditions, required for creating distinguished experts: communication, interaction, and collaboration. The improvement of communication efficiency among professors of different courses within the same cluster, their students, and the administration teams, offers the basis for creating a successful prospective professional.

## REFERENCES

- [1] Stanković J., Barjaktarović L., Gavrilović J. Possible Modifications of the Distant Learning System for Students of Economics (unpublished research paper), 2014
- [2] Selwyn, N., The use of computer technology in university teaching and learning: a critical perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 83–94, 2007.
- [3] Harasim, L., Hiltz, S. R., Teles, L., Turoff, M., *Learning Networks, A Field Guide to Teaching and Learning Online*. Cambridge MA. The MIT Press, 1995.
- [4] Littlefield, J., Synchronous Distance Learning vs. Asynchronous Distance Learning, 2013. <http://distancelearn.about.com/od/choosingaschool/p/LearningTypes.htm> access on 18.02.2013.
- [5] Jung, I., „Building a Theoretical Framework of web-based instruction in the context of distance education“, *British Journal of Educational Technology*. 32 (5), 525-534, 2001
- [6] Stanković, J., Djorđević-Boljanović, J. „Knowledge As a Source of Value in The Process of Marketing Channel Digital Transformation”, *IBC 2012 Internet & Business Conference*, June 27-28, Rovinj, Croatia, ISSN 1848-5278, 2012
- [7] Heisig, P., Vorbeck, J., *Benchmarking Survey Results, Knowledge Management, Best Practice in Europe*, Springer, 2001
- [8] Đorđević Boljanović, J. *Menadžment znanja (Knowledge Management)*, Data status, Beograd, 2009
- [9] Coppola, N.W, Hiltz S.R, and Rotter, N.G. *Becoming a Virtual Professor: Pedagogical Roles and Asynchronous Learning Networks*. *J. Manage. Inf. Syst.* 18, 4, 169-189., 2002
- [10] McManus, D.A., „*The Two Paradigms of Education and the Peer Review of Teaching*”, *NAGT Journal of Geoscience Education*, Vol. 49, No. 6, Nov 2001, str. 423-434., 2001.
- [11] Stankovic, J., Gavrilović, J., „A Solution for the Distance Learning System Mode Adapted for Students of Economics, Sinergija International Symposium, 2013
- [12] Morris A., Hiebert J., „Creating Shared Instructional Products: An Alternative Approach to Improving Teaching”, *Educational Researcher* 40, 5-14, 2011
- [13] Krneta R., Šćepanović D., Enhancing the quality of Distance Learning at Western Balkan higher institutions, *Tempus Project Report*, 2013. <http://www.dlweb.kg.ac.rs/files/Preporuke-Web.pdf> access on 1.3.2014.
- [14] Savković, M., Gavrilović J., E - services to support the work of the university career centers, *International Scientific Conference Infotech 2012*, available at: <http://www.infotech.rs.ba/zbornik/2012/radovi.html>
- [15] Dekker D.M. Effective Versus Ineffective Communication Behaviors in Virtual Teams. In *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2007)*. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 41-. DOI=10.1109/HICSS.2007.195
- [16] Marczak S., Damian D., „How interaction between roles shapes the communication structure in requirements-driven collaboration”, *Requirements Engineering Conference (RE) 19th IEEE International*, p. 47-56, 2011.
- [17] Ariza, E., Hancock, S. „Second Language Acquisition Theories as a Framework for Creating Distance Learning Courses“, *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol.4, no.2, 2003 (<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/142/222>, access on 22.09.2013



## KREIRANJE PITANJA I PROVERA ZNANJA ELEKTRONSKIM TESTIRANJEM NA PLATFORMI ZA E-UČENJE

Ivan Z. Tomić<sup>1</sup>, Katarina N. Tomić<sup>1</sup>, Aleksandar N. Petrović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka škola strukovnih studija za vaspitače Kruševac, Srbija

<sup>2</sup>Vojna akademija Beograd

### Abstract:

Ocenjivanje znanja jedan je od najvažnijih elemenata procesa učenja, zato što obezbeđuje informacije o tome u kojoj meri su postignuti unapred postavljeni edukativni standardi. Procenjivanje znanja i veština studenata odvija se na različite načine, korišćenjem raznovrsnih tehnika. Izbor tehnike testiranja, kao i pristup procesu evaluacije znanja od strane nastavnika značajno utiču kako na konkretno postignuće, tako i na opšti odnos studenata prema učenju i napredovanju. Da bi se kontrolisalo angažovanje materijalnih i kadrovskih resursa u procesu testiranja, neophodno je primenjivati efikasnije i ekonomičnije načine pripreme i zadavanja testova, u čemu značajnu ulogu imaju savremene informacione tehnologije i tehnike elektronskog testiranja i ocenjivanja. Osim pomenutih prednosti, elektronsko testiranje obezbeđuje i mogućnost češćeg ponavljanja gradiva i samoocenjivanja rešavanjem probnih testova, putem odgovaranja na postavljena pitanja uz trenutni feedback za tačne, ali i pogrešne odgovore.

U radu će biti prikazan jedan od modela kreiranja različitih tipova pitanja u tekst procesoru, kreiranje xml fajla i uvoz pitanja u platformu za e-učenje MOODLE. Kreiranje testova i ocenjivanje studenata potrebno je vršiti u kontrolisanim uslovima.

### Key words:

elektronsko učenje,  
elektronsko testiranje,  
Moodle,  
Word dodatak.

## UVOD

Neizostavan deo nastavnog procesa u visokom obrazovanju predstavlja testiranje i ocenjivanje postignuća studenata, korišćenjem različitih postupaka merenja i kategorizacije. Ocenjivanje znanja podrazumeva donošenje suda o nivou i kvalitetu usvojenih znanja, ali u skladu s načelima postmoderne didaktike i eklektičkog pristupa nastavnom procesu, koji se oslanja na individualizaciju u ocenjivanju i emancipaciju položaja učenika/studenta u interakciji s ocenjivačem, ono mora biti zasnovano na „eksplicitnom definisanju kriterijuma ocenjivanja, koje mora, osim objektivnog pokazatelja usvojenih znanja, veština i navika da obuhvati i postupke, načine i metode kako se do njih došlo“ [1]. U skladu s tim i s obzirom na ubrzano prodiranje savremenih informacionih tehnologija i računarskih sistema u obrazovni proces, očekivano je da kreiranje i masovno korišćenje platformi za elektronsko učenje postane sastavni deo visokoškolskog obrazovanja, ne samo u didaktičkom smislu, kao sredstvo prezentacije i način usvajanja novih znanja, već i kroz metode i postupke elektronske provere znanja, testiranja i ocenjivanja.

U najopštijem određenju, samo elektronsko učenje obuhvata složene tehnologije i akademske servise namenjene procesima učenja i podučavanja [2]. Savremeni pristupi u elektronskom učenju obezbeđuju veću dinamiku nastavnog procesa i sofisticirano prilagođavanje obuke potrebama i predznanju studenata, jer angažuju mnoge inovativne načine obrađivanja gradiva, koji su bili nedostupni tradicionalnim nastavnim konceptima – virtuelna učionica i konferencija, on-line obuka i učenje na daljinu, raznovrsni audio i video materijali, kompjuterski programi i sl. Sve te prednosti omogućavaju ovom otvorenom, ali koherentnom sistemu da proširi granice podučavanja i prostorno i vremenski, omogućavajući studentima da u eri prave eksplozije informacija vrše smislenu organizaciju dostupnog materijala i ovladavaju ekonomičnim strategijama učenja i tehnikama samousmeravanja u učenju, prilagođavajući sam proces svojim potrebama i interesovanjima. Pored prezentacije novih znanja, platforme za elektronsko učenje, kao što je već rečeno, omogućavaju i kreiranje modela za testiranje i proveru znanja, usaglašavajući ciljeve ocenjivanja sa novom paradigmom multimedijalnog pristupa obučavanju, kao i sa narastajućim zahtevima savremenog informatičkog društva.



## TESTIRANJE I OCENJIVANJE

Savremeni modeli univerzitetskog obrazovanja, kao što je kod nas implementiran Bolonjski sistem, podrazumevaju promenu uobičajene ex cathedra paradigme jednostranog prenošenja znanja predavača pasivnim konzumentima, ka sve većoj aktivnoj uključenosti studenata kroz interaktivnu nastavu, samostalne studentske radove – prezentacije i kontinuirano praćenje postignuća tokom čitave nastavne godine/semestra [3]. Konstantna evaluacija stečenih veština i znanja je nešto što i sami studenti ističu kao posebnu prednost Bolonjskog sistema i nešto što značajno olakšava usvajanje obimnih nastavnih sadržaja [4].

Hant i sar. navode da je procenjivanje znanja jedan od ključnih elemenata procesa učenja, koji obezbeđuje veoma korisne informacije o tome u kojoj meri su postignuti unapred postavljeni edukativni standardi. Ocena studentu pruža uvid u kvalitet sopstvenog napredovanja, ali može biti i značajno motivaciono sredstvo, koje će naterati studenta da uloži dodatne napore i ispravi detektovane greške u učenju. S druge strane, autorka naglašava da ocene postignuća daju uvid i u kvalitet zahteva konkretnog studentskog programa i njihovu usklađenost sa potrebama i mogućnostima ciljane grupe studenata [5].

Procenjivanje znanja i veština studenata odvija se na različite načine, korišćenjem raznovrsnih metoda i tehnika. Izbor tehnike testiranja, kao i pristup procesu evaluacije znanja od strane pojedinih nastavnika značajno utiču kako na konkretno postignuće na testovima i ispitima, tako i na opšti pristup studenata učenju i napredovanju. Ovaj specifičan interaktivni odnos studenta i procenjivača upućuje na potrebu pažljivog odabira tehnike i pristupa u ocenjivanju, s obzirom na to da ocenjivanje značajno utiče na dalje postignuće. Istraživanja pokazuju da među studentima postoje preferencije kada su u pitanju tehnike procenjivanja znanja, pa tako studenti koji imaju nizak prag anksioznosti i koji su skloniji aktivnoj konceptualnoj analizi i dubokom razumevanju onog što se uči, imaju više samopouzdanja i preferiraju zatvorene tehnike testiranja, dok su esejska pitanja i otvorene test-forme pogodnije za anksioznije studente, koji su skloni površnom i rutinskom memorisanju edukativnih sadržaja, koje doživljavaju kao napor nametnut spolja (ekstrinzički motivisani) [6].

Poseban problem u procesu evaluacije znanja studenata, kako navode Radenković i Lazarević jeste ubrzan porast obima znanja, a samim tim i produžavanje vremena testiranja, koje postepeno iziskuje sve veće angažovanje materijalnih i kadrovskih resursa, tako da je, po autorima, neophodno pronaći efikasnije i ekonomičnije načine ocenjivanja, kojima bi se smanjio pritisak i izvršila „ušte-da ljudskih resursa“. Rešenje pomenutih problema autori prepoznaju u korišćenju informacionih tehnologija i tehnika elektronskog testiranja i ocenjivanja [7]

## ELEKTRONSKO TESTIRANJE

Za najbolje rezultate u nastavi danas je neophodno koristiti sva dostupna dostignuća savremenih informaci-

onih tehnologija. Elektronsko testiranje u visokoškolskim ustanovama najčešće se praktikuje kao neizostavan deo platformi za elektronsko učenje, čija je upotreba danas uobičajena [8]. Tehnike elektronskog testiranja i ocenjivanja studenata imaju brojne prednosti. Osim što obezbeđuju značajne uštede vremena i resursa, omogućavanjem jeftinih i češćih ispitivanja velikog broja studenata, one podrazumevaju i veću subjektivnost i tačnost u ocenjivanju, jer uklanjaju potencijalne greške ljudskog faktora. Od nedostataka vredno napomenuti da se ovakav vid provere znanja može percipirati kao dehumanizujući, zato što ne zahteva nužno prisustvo nastavnika i minimalizuje neposredne kontakte sa ispitivačem. Tradicionalno usmeno testiranje u tom smislu nudi veće mogućnosti, zato što obezbeđuje neposredan kontakt sa ispitanikom i pruža informacije o intelektualnim sposobnostima i karakteristikama ličnosti ispitanika, što se ne može ostvariti tehnikama elektronskog testiranja [9]. Isto tako, s obzirom na to da se najčešće primenjuju test pitanja sa višestrukim izborom, postoji mogućnost oslanjanja na pogađanje tačnih odgovora, koje ne mora da da validne rezultate, koji odgovaraju stvarnom znanju. Takođe, elektronsko testiranje zahteva savremenu računarsku opremu, kreiranje i održavanje baza podataka, kao i rešavanje pitanja sigurnosti pristupa i sprečavanje angažovanja studenata u nedozvoljenim radnjama prilikom verifikacije njihovog identiteta i samog rešavanja test pitanja.

## PLATFORMA MOODLE

U visokoškolskim ustanovama u Srbiji, već neko vreme u upotrebi je platforma za elektronsko učenje- MOODLE, koja se koristi više kao alat za distribuciju elektronskih sadržaja studentima, nego kao moćan alat za e-učenje. Vrlo mali broj programa je akreditovan za e-učenje, što pokazuje relativnu nezainteresovanost za ovu oblast u našoj sredini, kako samih institucija, tako i države i ministarstva. Inače, MOODLE platforma je besplatan (open source) i veoma atraktivan softver namenjen elektronskom upravljanju kursevima, koji nudi širok spektar modula (aktivnosti) namenjenih on-line učenju i podučavanju.

## Testovi

Testovi su samo jedan modul (funkcionalnost) u okviru platforme za e-učenje, kojim se može izmeriti napredak studenata. Kreiranju testova za elektronsku proveru znanja prethodi veoma naporan posao osmišljavanja i kreiranja samih pitanja, da bi se formirala kvalitetna baza različitih tipova pitanja, nakon čega se sam test vrlo lako i brzo pravi.

## Pitanja

MOODLE omogućava da se pitanja uvezu iz različitih formata i platformi za e-učenje. Takođe, moguće je pravljenje novih pitanja i na samoj platformi za e-učenje, s tim da je proces vrlo spor i zamoran.





Od tipova pitanja, u upotrebi su pitanja otvorenog tipa (esejski zadaci) i pitanja zatvorenog tipa (pitanja alternativnog izbora, pitanja višestrukog izbora, pitanja povezivanja, pitanja dopunjavanja, pitanja sa proračunavanjem, pitanja sa brojem kao odgovorom i sl.), čije korišćenje u svakom konkretnom slučaju određuje sam ispitivač, u skladu sa ciljem i potrebama ispitne situacije (pre-test, test, kolokvijum, ispit i sl.).

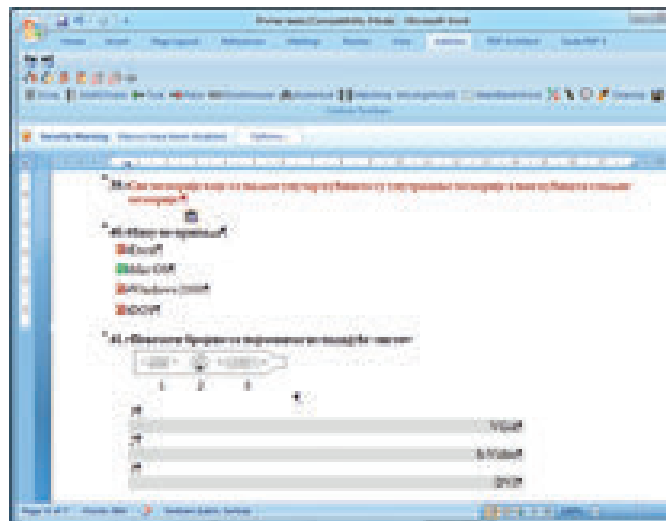


Fig. 1. Izgled taba Add-Ins

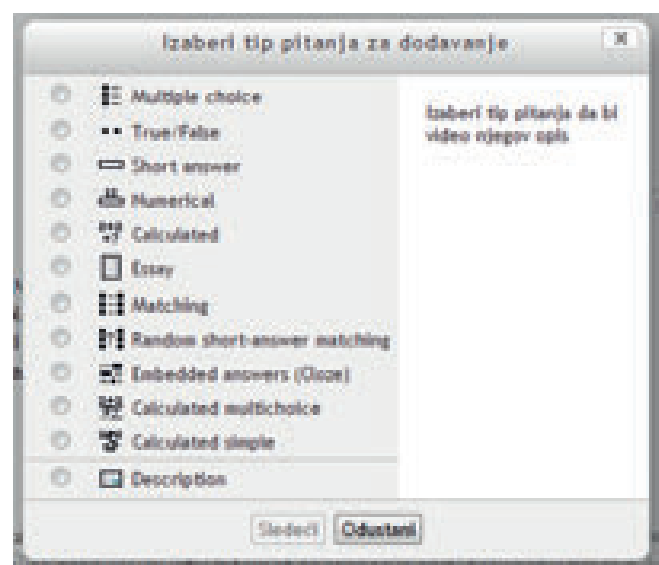


Fig. 2. Vrste pitanja u MOODLE-u

Umesto da sva budu na jednom velikom spisku, pitanja mogu biti organizovana u kategorije i potkategorije. Svaka kategorija ima kontekst koji određuje gde pitanja iz nje mogu da se koriste:

- ♦ Kontekst aktivnosti - pitanja su dostupna samo unutar određene aktivnosti
- ♦ Kontekst kursa - pitanja su dostupna u svim aktivnostima određenog kursa
- ♦ Kontekst kategorije kursa - pitanja su dostupna u svim aktivnostima i kursevima određene kategorije kurseva
- ♦ Kontekst sistema - pitanja su dostupna u svim kursevima i aktivnostima na sajtu

Kategorije se koriste i za nasumično izabrana pitanja, budući da se ona biraju iz određenih kategorija[10].

MOODLE podržava i izvoz pitanja koja su na platformi u tri formata:

- ♦ GIFT format
- ♦ Moodle XML format
- ♦ XHTML format

Nove, dograđene verzije MOODLE platforme obezbeđuju studentima širok spektar pogodnosti prilikom testiranja, omogućavajući npr. da se istom pitanju pristupi više puta, zatim davanjem trenutnog fidebeka za svako pitanje, kao i pružanjem mogućnosti da za svako pitanje naznače u kojoj meri su sigurni u svoj odgovor. Na kraju samog testa, neposredno pre podnošenja, moguće je postaviti pregled čitavog testa, gde su naznačena pitanja koja su eventualno preskočena.

## Pravljenje pitanja u off line režimu

U najvećem broju slučajeva prilikom pravljenja baze pitanja već postoji neki tekst iz koga se ona izvlače, a to su vrlo često i pitanja koja su nastavnici koristili na testovima u klasičnoj nastavi, pa je zgodno da se ona prave u tekst procesoru, jer su to i alati koji su svima su dobro poznati.

Sintaksa za pisanje pitanja u nekom od standardnih tekstualnih formata sa kojima radi MOODLE, nije tako komplikovana, pa je pitanja moguće napisati u bilo kom tekst procesoru (npr. Notepad-u), ali je daleko jednostavnije korišćenjem šablona sa makrom. Na internetu je moguće pronaći šablone za dva najpopularnija tekst procesora: Microsoft Office Word [11] i Open/Libre Office Writer [12]. Po preuzimanju arhive, potrebno ju je otpakovati na neku spoljnu memoriju, pri čemu se pojavljuje više fajlova, među kojima se nalaze: uputstvo, primer, šablon za Word. Startovanjem šablona potrebno je omogućiti korišćenje ugrađenog makroa. U okviru taba Add-Ins, postoje alati za stilizovanje različitih tipova pitanja. Izborom alata kreiramo pitanje i ponuđene odgovore.

Na slici 2. prikazana su tri primera pitanja: ponuđen odgovor, koji je netačan, pitanje sa višestrukim izborom i povezivanje elemenata, gde je dodata i slika. Pre pravljenja xml fajla, potrebno je očistiti dokument od suvišnih formatiranja izborom opcije „Clean Up“ i nakon toga, ukoliko je sve u redu, fajl se snima u istom folderu gde se nalazi i šablon, posle čega možemo napraviti xml fajl izborom opcije „Export“. Takođe, i xml fajl će biti smešten u folder gde se nalazi šablon.

## PRIMER KORIŠĆENJA

U Visokoj školi strukovnih studija za vaspitače u Kruševcu već nekoliko godina koristi se platforma za e-učenje MOODLE, prvenstveno za informisanje studenata, vezano za kurseve koji se realizuju na tradicionalni način. Na taj način, tehnologija za e-učenje postaje dostupna zainteresovanim nastavnicima i stvaraju se uslovi za obuku većeg broja nastavnika za njeno korišćenje.

Uvoz pitanja u MOODLE iz xml fajla vrši se u predhodno kreiranu kategoriju, jednostavnim izborom željenog fajla. Na taj način, stvaraju se uslovi da se za budući test pitanja biraju nasumično, i za svakog studenta kreiraju njihove specifične kombinacije.



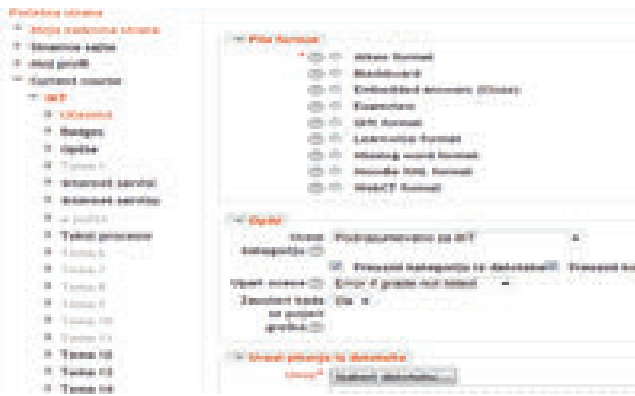


Fig. 3. Izgled aplikacije za uvoz pitanja u MOODLE

Pri kreiranju testa, nastavnik može izvršiti takva podešavanja da se testiranje vrši u kontrolisanim uslovima tj. u definisano vreme, sa ograničenim trajanjem izrade testa, pristupom preko određene IP adrese ili opsega, određenim brojem omogućenih pokušaja rešavanja testa, pristupu testu uz zahtevani unos lozinke i slično.



Fig. 4. Izgled aplikacije za podešavanje testa

### Scenario bezbednog testiranja

Da bi se rešila bezbednosna pitanja i omogućilo nesmetano izvođenje testiranja, omogućena su podešavanja da student može samo jednom da pristupi testu, sa zadate IP adrese u određenom vremenskom intervalu. Zavisno od broja pitanja, zadaje se i koliko vremena student ima na raspolagaju za rešavanje test pitanja. Broj pitanja po jednoj strani se može podesiti, kao i to da li se omogućava vraćanje na prethodnu stranicu sa pitanjima ili ne. U našem slučaju, broj pitanja na jednoj stranici je podešen na 5 i student ne može da se vrati na prethodnu stranicu, čime se sprečava dogovaranje studenata, kada su na kraju testa i prepravka datih odgovora.



Fig. 5. Izgled stranice sa pitanjima iz ugla studenta

Studenti ulaze u računarsku učionicu i prijavljuju se na platformu MOODLE sa svojim korisničkim imenom i lozinkom i započinju test, nakon čega ih je neophodno identifikovati, da se ne bi desilo da jedan student radi test u tuđe ime (sa tuđim korisničkim imenom i lozinkom). Po završetku izrade svih pitanja, student predaje test i istovremeno dobija rezultate testa, kao i povratnu informaciju gde je pogrešio i šta je tačan odgovor.

### ZAKLJUČAK

Primenom elektronskog testiranja možemo ostvariti značajnu uštedu vremena potrebnog za testiranje i ocenu postignuća na testu, što za posledicu ima mogućnost povećavanja broja (frekvencije) provera – testiranja, a samim tim i poboljšanje kvaliteta nastavnog procesa obezbeđivanjem kontinuirane evaluacije usvojenih znanja. Elektronsko testiranje se može koristiti kao priprema studenata (samoevaluacija) za tradicionalna testiranja. Umesto klasične podele testovnih kombinacija na grupe, npr. 2-4 različite kombinacije ispinih pitanja, elektronski test omogućava individualnu kombinaciju pitanja za svakog studenta randomiziranim generisanjem (slučajnim izborom) ispitnih kombinacija iz postojeće baze pitanja, čime se skoro potpuno sprečava prepisivanje odgovora od drugih i obesmišljava nedozvoljena komunikacija među studentima na ispitu. Rezultati pojedinačnih testova izračunavaju se veoma brzo i lako analizom i automatskim generisanjem tačnih odgovora, pri čemu se obezbeđuje momenalna povratna informacija, koja daje korisne podatke o trenutnom nivou na kom se nalazi svaki pojedini student i omogućava različita međusobna poređenja, kako unutar same studentske grupe, tako i šire, sa sličnim studentskim grupama na drugim visokoškolskim ustanovama.

### LITERATURA

- [1] R. Damjanović, "Teze za novu dokimološku paradigmu," *Metod. Ogl.*, vol. 11, no. 2, pp. 111–116, Jan. 2005.
- [2] N. Doukas and A. Andreatos, "Advancing Electronic Assessment," *Int. J. Comput. Commun. Control*, vol. 2, no. 1, 2007.



- [3] N. Predrag, "Studentske prezentacije kao oblik nastave engleskog jezika," *Pedagoš. Stvarn.*, vol. 54, no. 9–10, pp. 981–989.
- [4] R. Branka, M. Slobodanka, and G. Olivera, "Analiza mišljenja studenata Prirodno-matematičkog fakulteta o pozitivnim i negativnim stranama koncepta Bolonjskog sistema," *Zb. Rad. Učit. Fak. Užice*, no. 14, pp. 85–98.
- [5] N. Hunt, J. Hughes, and G. Rowe, "Formative automated computer testing (FACT)," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 33, no. 5, pp. 525–535, 2002.
- [6] K. Struyven, F. Dochy, and S. Janssens, "Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: A review 1," *Assess. Eval. High. Educ.*, vol. 30, no. 4, pp. 325–341, 2005.
- [7] S. Radenković and S. Lazarević, "Sistem za evaluaciju znanja studenata kao podrška fleksibilnoj obuci," *Info M*, vol. 5, no. 17, pp. 17–21.
- [8] W. Bieniecki, J. Stańdo, and S. Stoliński, "Information technologies in a process of examination in Poland," *Inf. Syst. Manag.* VII, p. 29.
- [9] E. Ventouras, D. Triantis, P. Tsiakas, and C. Stergiopoulos, "Comparison of oral examination and electronic examination using paired multiple-choice questions," *Comput. Educ.*, vol. 56, no. 3, pp. 616–624, 2011.
- [10] "Question categories." [Online]. Available: <http://docs.moodle.org/25/en/question/category>. [Accessed: 09-Mar-2014].
- [11] "Moodle.org: Old modules and plugins." [Online]. Available: <https://moodle.org/mod/data/view.php?rid=578>. [Accessed: 10-Mar-2014].
- [12] "GIFT format - MoodleDocs." [Online]. Available: [http://docs.moodle.org/24/en/GIFT\\_format](http://docs.moodle.org/24/en/GIFT_format). [Accessed: 10-Mar-2014].

## CREATING QUESTIONS AND EXAMINATION ON THE PLATFORM FOR E-LEARNING

### Abstract:

Learning assessment is one of the most important elements of the learning process, because it provides information about the extent to which it has achieved preset educational standards. Assessment of knowledge and skills of students is conducted in various ways, using different techniques. The choice of testing techniques, and access to the evaluation of knowledge by teachers significantly affect both the concrete achievements, as well as the general attitude of students towards learning and improvement. In order to control the engagement of the material and human resources in the testing process, it is necessary to apply efficient and cost-effective ways of preparing and setting tests, in which modern information technologies and techniques of electronic testing and evaluation play an important role. In addition to the aforementioned benefits, electronic testing provides the possibilities for more frequent repetition of materials and self-assessment by using pilot tests and answering questions with immediate feedback for correct as well as incorrect answers.

This paper presents a model to create different types of questions in a word processor, create an XML file and import questions into a platform for e - learning MOODLE. Creating tests and evaluation of students should be done in a controlled environment.

### Key words:

e-learning,  
electronic examination,  
Moodle,  
Word Add-ins.



## PRIMENA INTERNETA ZA TESTIRANJE PREPOZNAVANJA GEOMETRIJSKIH OBLIKA PREDŠKOLSKE DECE

Svetlana Čičević, Aleksandar Trifunović, Milina Živanović

Saobraćajni fakultet, Beograd

### Abstract:

U ovom radu biće prezentovano istraživanje sposobnosti prepoznavanja geometrijskih oblika i iskustvenog učenja dece predškolskog uzrasta uz pomoć Internet tehnologija primenom Tablet PC računara. Testiranje je sprovedeno na uzorku predškolske dece u vrtiću. Prednost korišćenja Tablet PC računara je u taktilnom načinu pristupa materiji koji predstavlja prirodan način komunikacije dece sa spoljnim svetom i upoznavanja sa okolinom. Osim toga, upotreba Tablet PC računara omogućava i olakšava brzo, ekonomično prikupljanje, skladištenje i obradu podataka u skladu sa ekološkim principima. Jedna grupa dece je radila testove u elektronskoj formi prezentovane na Tablet računaru, dok je druga grupa rešavala tematski iste zadatke, na klasičan način, u formi papir – olovka testova. Testovi na Tablet računaru pripremljeni su i predstavljeni putem internet upita na „GOOGLE DRIVE“ platformi. Upotrebljeni su neverbalni testovi sposobnosti za ispitivanje relacija između različitih geometrijskih oblika i pojmova. U radu će biti prezentovani dobijeni rezultati istraživanja, izgled zadataka i komparativna analiza postignuća na testovima. Cilj istraživanja je bio utvrditi sposobnosti prepoznavanja oblika i spremnost za učenje uz pomoć internet tehnologija, što bi omogućilo viši stepen inovacija u oblasti daljeg obrazovanja dece.

### Key words:

Internet tehnologija,  
Tablet PC,  
prepoznavanje geometrijskih  
oblika;  
edukacija dece

### UVOD

Za decu predškolskog uzrasta (do 7 godina) u svetu, digitalni mediji predstavljaju deo svakodnevnog života. Ovu tehnologiju deca prihvataju kao potpuno prirodno i nezaobilazno sredstvo komunikacije. Stanovište da deca moraju dostići stupanj konkretnih operacija, da bi bila spremna da koriste računar je prevaziđeno [1]. Istraživanja, pokazuju da je to veoma kasno, tako da je sa simulacijom apstraktnog učenja i razmišljanja potrebno početi već od treće godine. Decu treba učiti funkcionalnom, odnosno upotrebnom znanju. Upotreba računara u obrazovanju za decu mlađeg uzrasta naglašava značaj aktivnog korišćenja tehnologije, kako pri učenju crtanja, pisanja i raspoznavanja geometrijskih oblika, tako i u procesu donošenja odluka, rešavanja problema i ilustrovanju ideja. Angažovanje u toku učenja direktno je povezano sa motivacijom, koja se pojačava kada se klasične instrukcije kombinuju sa upotrebom računara [5]. Brojne studije pokazuju, da kod dece postoji intrinzična motivacija za korišćenje računara, što se ogleda u činjenici, da su mnogo više fokusirani i provode duže vremena uz računar nego u ostalim aktivnostima [4]. Deca, koja su obučavana korišćenjem računara, pokazuju bolje strukturalno i konceptualno znanje, neverbalne veštine, sposobnosti za rešavanje problema, jezičke veštine, dugotrajnu memoriju, kordinaciju pokreta i bolje intelektualne sposobnosti u poređenju sa onom koja nisu koristila tehnologiju pri učenju [2]. Takođe se

poboljšavaju motorne veštine, matematičko i geometrijsko razmišljanje, pospešuje kreativnost, postižu se bolji rezultati na testovima kritičkog razmišljanja, kao i viši nivoi potreba za kopetencijama (efektance motivacije-verovanje da mogu uticati i promeniti svoju okolinu) [6]. Najveće prednosti se ostvaruju, kada predškolska deca koriste Tablet računare u parovima ili kada u radu učestvuju odrasli, tada razvijaju kooperativnost komunikacije i interakciju sa ostalim članovima kolektiva, kao i pozitivne stavove prema učenju [3].

Predmet ove studije je istraživanje mogućnosti upotrebe Tablet računara u testiranju i edukaciji dece predškolskog uzrasta o geometrijskim oblicima. Cilj nam je da procenimo razvojni stadijum deteta putem testova prilagođenih za administriranje pomoću Tableta, da ispitamo uspešnost njegove primene u proceni znanja i u edukaciji kroz interakciju sa medijumom i ispitivačem, kao i da sagledamo mišljenje i reagovanje dece na ovakav pristup.

### METODOLOGIJA RADA

Za ispitivanje zrelosti dece mlađeg predškolskog uzrasta (starosti od 4,5 do 7 godina) korišćena su tri različita testa, pripremljena na „GOOGLE DRIVE“ platformi, koja su deci prezentovana pomoću Tableta (dijagonale 20 centimetara). Prva vrsta testova se odnosila na raspoznavanje položaja zadatog objekta, odnosno deca su imala zadatak



da prepoznaju objekat, koji se nalazi U, odnosno VAN kutije (u daljem tekstu ovaj test će biti označen kao Test 1). Druga vrsta testova je namenjena za ispitivanje prostornih položaja geometrijskih objekata, odnosno da li se geometrijski oblik nalazi GORE, U SREDINI ili DOLE (u daljem tekstu ovaj test će biti označen kao Test 2). Treća vrsta testova ispituje, da li dete razlikuje geometrijske oblike, odnosno da li su prikazani objekti ISTI ili RAZLIČITI (u daljem tekstu ovaj test će biti označen kao Test 3).

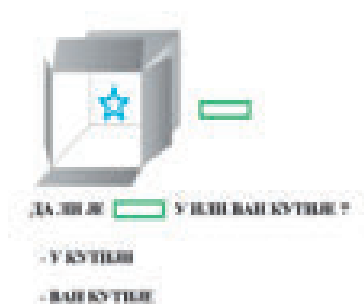
Da bi se proverio efekat učenja pomoću interneta i Tablet računara, sproveden je kontrolni eksperiment u kome su deca popunjavala iste testove, ali na papiru A4 formata.

Testiranje obe grupe, vršeno je u prepodnevnom periodu i sredinom radne sedmice, tako da vreme i dan vršenja eksperimenta, ne bi trebali da utiču na dobijeni rezultat. Neposredno na terenu, rezultati su registrovani u bazi podataka na Google drive platformi, kada je za testiranje upotrebljavan Tablet, ili direktno na papiru. Rezultati će biti prikazani posebno za svaku kategoriju testova.

## REZULTATI EKSPERIMENTA SA DISKUSIJOM

### Test 1

Izgled prvog testa prikazan je na Sl. 1.



Sl.1. Izgled testa 1

Parametri deskriptivne statistike za Test 1 prikazani su u Tabeli 1.

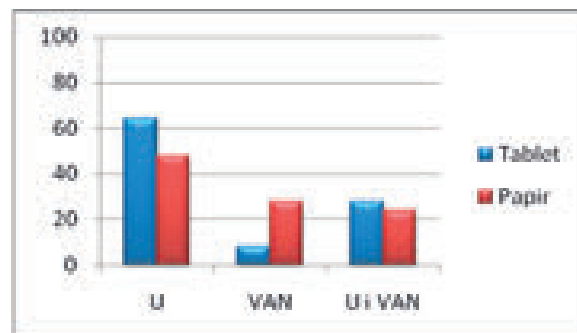
TABELA 1. Test 1 - deskriptivna statistika

	Papir		Tablet	
	U	VAN	U	VAN
Mean	11,96	10,88	13,64	12,08
Std. Error of Mean	0,3341	0,3666	9,80E-02	5,54E-02
Median	13	12	14	12
Mode	13	12	14	12
Std. Deviation	1,6703	1,833	0,4899	0,2769
Variance	2,79	3,36	0,24	7,67E-02
Skewness	-1,856	-1,441	-0,621	3,298
Kurtosis	2,855	0,757	-1,762	9,641
Range	6	6	1	1
Minimum	7	6	13	12
Maximum	13	12	14	13

Na Testu 1 jedno pitanje pitanje je imalo dva tačna odgovora, odnosno zadati geometrijski objekat se nalazio U i VAN kutije. Tačni, odnosno netačni odgovori na ovo pitanje, prikazani su u Tabeli 2 i na Sl. 2.

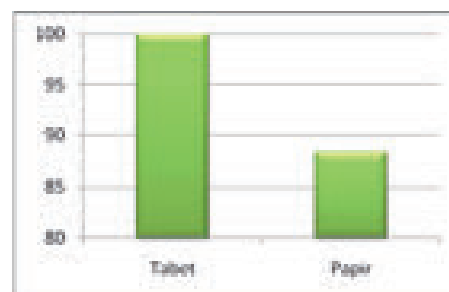
TABELA 2. Odgovori na pitanje sa Testa 1 koje je imalo dva tačna odgovora

	%	U	VAN	U+VAN
Tablet	Tačno	64	8	28
	Netačno	36	92	72
Papir	Tačno	48	28	24
	Netačno	52	72	76



Sl 2. Procenat tačnih odgovora na pitanje sa Testa 1 koje je imalo dva tačna odgovora

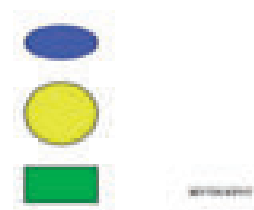
Generalno na prvom testu, sva deca su imala maksimalno postignuće pri korišćenju Tableta, a nešto slabije kada su isti test rešavala na papiru (Sl. 3).



Sl. 3. Ukupan procenat tačnih odgovora na Testu 1

### Test 2

Izgled drugog testa prikazan je na Sl. 4.



Sl. 4. Izgled Testa 2

Parametri deskriptivne statistike za Test 2 prikazani su u Tabeli 3.

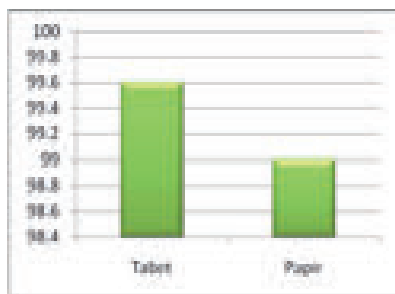




TABELA 3. Test 2 - deskriptivna statistika

	Papir			Tablet		
	Gore	U sredini	Dole	Gore	U sredini	Dole
Mean	5.92	7	6.88	5.92	7	7
Std. Error of Mean	5.54E-02	0	6.63E-02	5.54E-02	0	0
Median	6	7	7	6	7	7
Mode	6	7	7	6	7	7
Std. Deviation	0.2769	0	0.3317	0.2769	0	0
Variance	7.67E-02	0	0.11	7.67E-02	0	0
Skewness	-3.298		-2.491	-3.298		
Kurtosis	9.641		4.563	9.641		
Range	1	0	1	1	0	0
Minimum	5	7	6	5	7	7
Maximum	6	7	7	6	7	7

Generalno deca su imala bolje rezultate za Test 2 na Tablet računar u odnosu na rezultate na testu papir-olovka (Sl. 5).



Sl. 5. Ukupan procenat tačnih odgovora na Testu 2

### Test 3

Izgled trećeg testa prikazan je na Sl. 6.



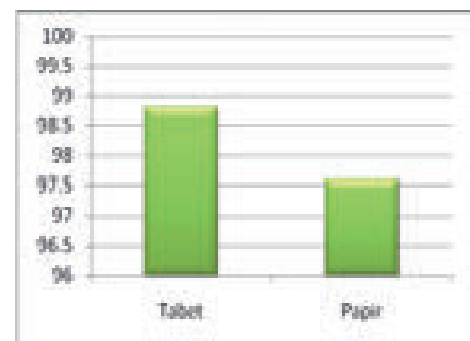
Slika 6. Izgled Testa 3

Parametri deskriptivne statistike za Test 3 prikazani su u Tabeli 4.

TABELA 4. Test 3 - deskriptivna statistika

	Papir		Tablet	
	Isto	Različito	Isto	Različito
Mean	9.68	9.84	9.76	10
Std. Error of Mean	0.1381	0.1249	0.1046	0
Median	10	10	10	10
Mode	10	10	10	10
Std. Deviation	0.6904	0.6245	0.5228	0
Variance	0.4767	0.39	0.2733	0
Skewness	-2.78	-4.352	-2.197	
Kurtosis	9.036	19.658	4.463	
Range	3	3	2	0
Minimum	7	7	8	10
Maximum	10	10	10	10

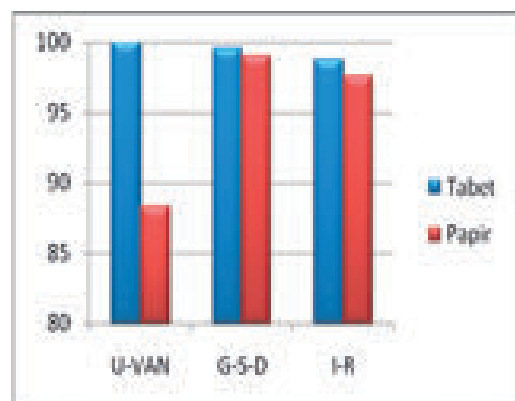
Generalno deca su postigla bolje rezultate na Testu 3, kada su testirana uz pomoć Tableta (Sl. 7).



Sl. 7. Ukupan procenat tačnih odgovora na Testu 3

### UPOREDNA ANALIZA REZULTATA

Bolji rezultati na svim testovima postižu se pri radu sa Tabletom. Najveća razlika u postignuću ispoljena je na prvom testu (Sl. 8).



Slika 8. Ukupan procenat tačnih odgovora po testovima za dva medijuma

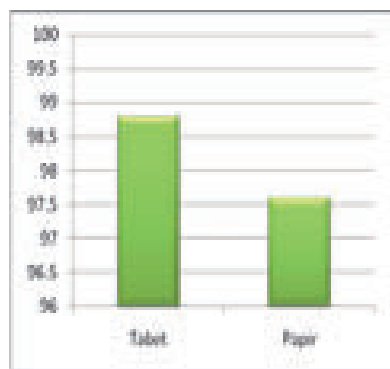


Statistički značajne razlike u postignuću dobijene su na Testu 1 i 3. Rezultati Studentovog t-testa prikazani su u Tabeli 5.

TABELA 5. Statistički značajne razlike u opažanju geometrijskih objekata

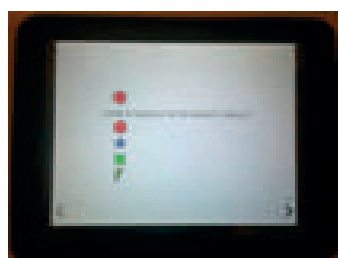
Variable	t	df	p
Test 1			
Papir-Tablet	3.805	48	.0004
Papir-Tablet (objekat U kutiji)	4.826	48	.0001
Papir-Tablet (objekat VAN kutije)	3.237	48	.0022
Papir (objekat U- VAN kutije)	2.621	24	.0150
Tablet (objekat U- VAN kutije)	11.988	24	.0001
Test 3			
Tablet (ISTI-RAZLIČITI)	2.295	24	.0308
Papir (ISTI-RAZLIČITI)	2.138	24	.0429

Takodje, jednofaktorska analiza varijanse pokazala je da postoji značajna razlika u prosečnim rezultatima na Testu 2, za različite pozicije objekta (gore, u sredini, dole), kada se test radi u papirnoj formi ( $F(2, 72) = 140.8$ ,  $p < .0001$ ), ali i kada se radi na tabletu ( $F(2, 72) = 380.3$ ,  $p < .0001$ ), pri čemu deca najtačnije odgovore daju kada se objekat nalazi u sredini, a najmanje tačne kada je objekat u gornjoj poziciji, za oba medija. Ukupan procenat tačnih odgovora po testovima za oba medijuma je prikazan na Sl. 9.



Slika 9. Ukupan procenat tačnih odgovora po testovima za Tablet i papir

Sl. 10 prikazuje izgled Testa 3 na ekranu Tablet računara na kojem su deca rešavala test i koji je povezan sa Google drive platformom.



Sl. 10. Prikaz Testa 1 na Tablet računaru

## ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja proizilaze sledeći generalni zaključci:

Pri radu sa tabletom, deca su imala veći broj tačnih odgovora na svim testovima, nego kada iste testove rešavaju u papirnoj formi. Najbolje rezultate deca postižu na prvom, a najlošije na drugom testu. Najmanje vrednosti SD ispoljavaju se pri radu sa tabletom, najveća SD su za prvi test, a najmanja za drugi. Raspon rezultata, kao i maksimalne vrednosti najveći su na prvom testu, a najmanji na drugom. Prikazani rezultati pomažu bližem razumevanju definisanog problema.

Testiranje putem interneta uz pomoć Tablet računara pokazuje nesumljive prednosti u odnosu na tradicionalni način testiranja pomoću testova papir olovka. To podrazumeva brzo i lako prikupljanje informacija i naročito olakšava statističku obradu. Taktilni način komunikacije putem *touch screena* je najbliži prirodnom načinu na koji deca ovog uzrasta istražuju i komuniciraju sa okolinom, a to je u skladu je sa principima održivog razvoja.

Ovaj rad predstavlja pilot istraživanje i sproveden je na malom uzorku dece, jer je materijalni momenat u ovom slučaju bio limitirajući faktor. Kako postoji tendencija uvođenja Tablet računara u nastavu, njihovom većom dostupnošću, buduća istraživanja bi trebalo da obuhvate veći uzorak ispitanika, kao i veći broj različitih testova, koji bi bili prezentovani putem ove tehnologije. Na taj način budući eksperimenti bi se mogli sprovesti sa većim brojem dece različitih uzrasta. Pogotovo bi se mogli primeniti na deci mlađeg predškolskog uzrasta, jer kako rezultati eksperimenata iz razvijenih zemalja pokazuju, rad sa Tablet računarima je mlađoj deci veoma interesantan, podiže njihovu motivaciju za učenje i poboljšava koncentraciju za rad, na različitim zadacima.

Buduća istraživanja bi trebalo da obuhvate veći broj multimodalnih zadataka koji sadrže slike i reči, odnosno uključivanje semantičkog sadržaja za decu starijeg uzrasta, kao i auditivnu prezentaciju stimulusa. Takođe, kao pokazatelj podsticajnog uticaja tableta na usvajanje pojmova, pored tačnosti odgovora, moglo bi se uvesti merenje vremena reagovanja. U svakom slučaju, primena Tablet računara pospešuje angažovanje i kreativnost dece i što je još važnije razvija različite sposobnosti, pripremajući ih za uspešno funkcionisanje u društvu budućnosti, koje se ne može zamisliti bez primene novih tehnologija.

## LITERATURA

- [1] Clements, D.H. and Nastasi, B.K. "Computers and early childhood education", In *Advances in school psychology: Preschool and early childhood treatment directions*, eds. M. Gettinger, S.N. Elliott, and T.R. Kratochwill, 1992, pp. 187–246.
- [2] Clements, D.H. and Sarama, J. "Young children and technology: What does the research say? *Young Children*", 2003, 58(6), pp. 34–40.
- [3] Čičević, S., Trifunović, A. „Neverbalni testovi u predviđanju zrelosti dece mlađeg predškolskog uzrasta za učestvovanje u saobraćaju“, 8. Međunarodna Konferen-



cija „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, Valjevo, 2013, pp. 149-154.

- [4] Guthrie, L.F. and Richardson, S. “Turned on to language arts: computer literacy in the primary grades”, *Educational Leadership*, 1995, pp. 14-17.
- [5] Haugland, S. W. “What role should technology play in young children’s learning? *Young Children*”, 1999, 54(6), pp. 26–31.
- [6] Nastasi, B. K. and Clements, D. H. “Effectance motivation, perceived scholastic competence, and higher-order thinking in two cooperative computer environments”, *Journal of Educational Computing Research*, 1994, 10(3), pp. 249-275.

## THE USE OF INTERNET FOR TESTING GEOMETRIC AND SPATIAL THINKING OF PRESCHOOL CHILDREN

### Abstract:

The ability to recognize geometric shapes and experiential learning of preschool children using the Internet applications by means of the Tablet PC technologies, will be presented in this paper. An experiment designed to compare two methods (media) for children to do the same thing: the classical ‘pen and paper’ tests and internet based spatial tests, was conducted on two samples of preschool children. The advantage of using Tablet PC lies in a tactile mode of interaction which has become one of the most prevalent mode of communication with the environment for children at this age. Besides, the usage of Tablet PC enables fast, cost-effective data collection, storage and processing in accordance with ecological principles. Tests on a Tablet PC were prepared and presented through Internet via “Google Drive” platform. Three non-verbal ability tests for testing the relation between the different geometric shapes and concepts were employed in the study. The results showed that the ‘tablet’ group was slightly better in comparison to the ‘pen and paper’ group. The contributions of this work include the test material description, the experimental results, and comparative analysis of preschoolers performances for different media (tablet vs. paper and pencil). The main purpose sought to be achieved in this work was to determine the ability of pattern recognition and willingness to learn with the help of internet technology, which would allow a higher level of innovation in the field of preschoolers education.

### Key words:

Internet technologies,  
Tablet PC,  
recognizing geometric shapes,  
education.



## TACKLING BLENDED LEARNING AT THE DEPARTMENT OF ENGLISH IN KOSOVSKA MITROVICA

**Anaita Janković, Dragana Spasić**

Faculty of Philosophy, Kosovska Mitrovica

### Abstract:

The introduction of the blended learning approach at the University of Priština in Kosovska Mitrovica was organized within the Tempus BLATT project (530266-TEMPUS-1-2012-XK-TEMPUS-JPCR). The primary goals of going hybrid at the Department of English Language and Literature in Kosovska Mitrovica are to ensure the continuity of learning at a displaced university, as well as to facilitate student-centered learning. The aim of this paper is twofold. Primarily, it will describe the process of piloting a blended course at the Department and outline the supplemental model of blended learning. It will provide the step-by-step account of how the implementation was accomplished, giving emphasis on the learning platform, coupled with a discussion on the challenges and possible solutions. Secondly, the paper will present the results of the pre- and post- course analysis.

### Key words:

EFL,  
blended learning,  
asynchronous learning,  
educational technology,  
Moodle,  
piloting..

*"Would you tell me please, which way  
I ought to go from here?  
That depends a good deal on where  
you want to get to."*

**Lewis Carroll**

## INTRODUCTION

The approach discussed in this paper goes under many names: blended, hybrid, flexible, integrated, multi-method or mix-mode, and e-learning. Also, it has many faces and appears to evade exact definition. The explication of blended learning starts as the combination of different teaching/learning strategies with or without using technology [5], [7]. Similarly, Shank describes blended learning as a way to boost face-to-face learning with extra tools and resources [9], while Purnima characterizes it as "learning that mixes various event-based activities" [13].

On the other end of the continuum are definitions that imply the use of digital technology to improve student engagement and reduce seat time [3]. Dziuban et al. define a blended course as the one where the social scope of the brick-and-mortar classroom is coupled with "active learning possibilities" of the online component. These authors are not interested in "the ratio of the delivery modalities" but rather in the remodeling of the teaching and learning processes [2].

Finally, we have opted for the supplemental model of a blended course which "retains the basic structure of

the traditional course and uses technology resources to supplement traditional lectures and textbooks" [16]. This course is delivered under the basic principle that immediate oral communication is integrated with asynchronous written communication online to create "a unique learning experience congruent with the context and intended educational purpose" [3].

## RATIONALE

### Why blended learning

In 1999, the University of Priština was displaced to the diverse areas of Southern Serbia and only two years later returned to Kosovo. However, the University is even nowadays dispersed to several relatively distant locations – Kosovska Mitrovica, Zvečan, Leposavić, Zubin Potok, Lešak, and Gračanica.

Moreover, 40-45 percent of the student body and more than 85 percent of teaching staff come from the displaced families who originally resided in Kosovo and subsequently moved to Serbia, Montenegro, and Bosnia and Herzegovina in 1999. Therefore, besides having a dispersed university, we also have the diffused body of students and teaching staff. Since the places where the faculties are located have insufficient capacities to accept large numbers of students, the classes are organized on the bi-weekly basis, which makes the continuity of learning and teaching obstructed.





Therefore, we needed a comprehensive solution to mend the system. Blended-learning approach lends itself appropriately to the organizational issues we are faced with and extends the teaching arm beyond the contact time. According to Kitchenham, blended learning can achieve the goals and objectives of any higher education institution in the world [1]. In addition, Dziuban et al. believe that hybrid courses can be the solution to the problems of “cost, access, efficiency, and timely degree completion” [2].

## How

The introduction of blended learning was done in the framework of the Tempus BLATT (Blended Learning: Advanced Teacher Training) project which started the implementation under the slogan “Be tech savvy” in November 2012 [12]. Its primary focus is the systematization of the current practice of using educational technology at the University under the umbrella of the blended-learning approach. Furthermore, the project pivots around the introduction of student-centered learning, as well as the revision of the ECTS in the given context.

The project provides scaffolding for the lecturers through virtual training sessions (via Adobe Connect) with e-learning specialists from the partner institutions, guidance in the course design [11], as well as the expert evaluation of the piloted courses. In total, seven courses were piloted within the project in the fall semester 2013/14. More information about the project can be found in [12].

## THE RE-DESIGN OF THE COURSE

The Contemporary English Language 1 (SEJ 1) course is delivered in the first semester for the students of English at the Faculty of Philosophy in Kosovska Mitrovica. It is an integrated language skills course at the level B2 of the Common European Framework of Reference. The course combines three learning environments, each dealing with the separate set of language and learning skills and also supporting each other in the ‘presentation-practice-production’ cycle.

- ♦ Classroom: the classes are organized on a biweekly basis; students attend lectures in normative grammar for 90 minutes on one week. In the alternate week, they come to seminar classes for 6 hours.
- ♦ Moodle: the learning platform acts as support because it contains the comprehensive syllabus and course materials, something to fall back on in case a student misses a class or is unable to attend classes at all.
- ♦ Class blog: the blogging platform is a place for students to share their reflections on learning, findings on English language and culture, resources for learning English, and their musings on the topics covered in class, as well as to post their written assignments for peer review.

Fig. 1 is the visual representation of the course structure and organization. It shows the flow of course work from face-to-face, structured, teacher-led learning to self-directed learning at a distance [7].

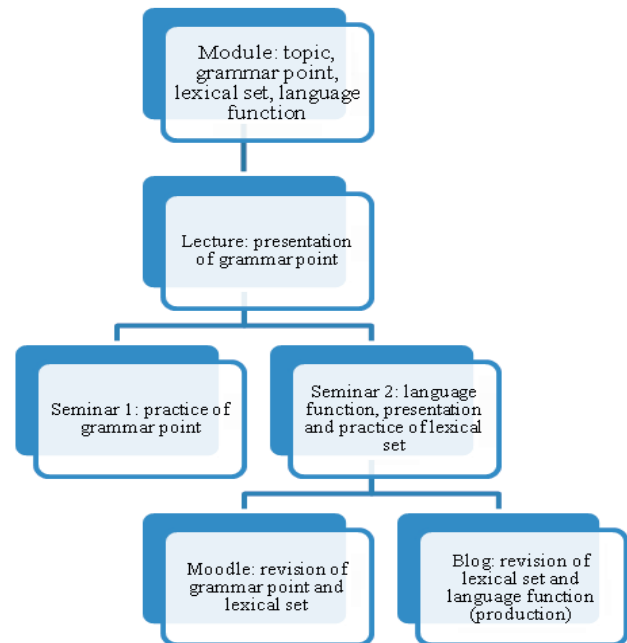


Fig. 1. Organization of the course

The SEJ 1 course is awarded 7 ECTS. Overall, the student workload is distributed as follows: 60 contact hours, 40 hours of online work, and 75 hours of self-study. On-line components of the course will be elaborated in the next sections.

## Moodle

When selecting the course management system we were led by Lieser and Taff's criteria: “cost and development time; ease of maintaining and updating for faculty; and ease of use for students” [7]. We opted for free Moodle site hosted by the Academic Network of Serbia (AMRES) in cooperation with the Computer Centre of the University of Belgrade (RCUB). They provide the services to all higher education institutions in Serbia. This way, not only did we take our students outside the classroom walls, but also placed them in the middle of the national academic community.

A blended course ought to be more than the collection of lecture notes and the syllabus [8]. The SEJ 1 course in Moodle was organized in seven modules, plus two additional sections as preparation for the term tests and speaking assignments done in class. Each module followed the same pattern and they were displayed one at the time in order to avoid *the scroll of death* [11]. As shown in Fig. 1, each module would provide abundant practice opportunities for the learning units covered in class, ranging from controlled drill practice to the open production assignments. The activities would ask of students to work individually and in groups [7].

Furthermore, there were weekly assignments in the discussion forum which were also assessed [11]. The



students were given the lead in assessing forum activity through the rating tool in Moodle. They were instructed to base their assessment against the rubric and the netiquette guidelines. In addition, each week, the group of students was assigned the role of a moderator.

Moodle was the only communication channel [11]. The most insisted form of communication was the Help forum so that everyone could benefit from the answer to a question or a solution to a particular problem. One-on-one time with the instructor was enabled through the messaging system and virtual consults. Virtual office [9] was set on Meetings.io site, a free video-conferencing tool which offers: video call, screen share, file transfer, chat, personal notes, and virtual waiting room.

## Class blog

Our blogging platform of choice was Edublogs because its free user account enables an instructor to easily manage a group blog from adding students to the blog to monitoring their activity. Secondly, by joining Edublogs, we have become the part of the worldwide educational community. Our original idea was for the blog to serve as a reflective learning tool first, and then as a place for posting writing assignment.

As we accepted Richardson's definition of a blog as "a democratic tool that supports different learning styles", the posts were not limited to text only; the students were encouraged to explore different media to express themselves [14]. Furthermore, the students were guided through the process of teamwork in order for the learning to be constructed by the group, not an individual, thus promoting the constructivist approach [4].

Moreover, having students write for public, instead of having their instructor as their only reader, made their effort relevant outside the classroom walls [15]. Writing for public without being pressed for time made our students more careful writers who are deliberate and pedantic in their word choice, sentence structure and text organization. They also developed meta-writing skills such as using spell checkers, dictionaries and thesauri, as well as other online writing tools.

## THE PILOTING OF THE COURSE

The SEJ 1 blended course was piloted in October 2013. The course enrolled 42 students, 83 percent of which were taking this course for the first time. They were surveyed on their perceived digital skills and habits. The results showed that our students spend approximately 2-3 hours a day online, while 60% of that time is spent surfing the internet or connecting with friends via social networking sites.

One fourth of their online time is spent in studying or any kind of school-related activity. As for their perceived digital skills, 50-77 percent declared to be very skilled with e-mailing software, word processors, presentation software and photo editing programs. They were least skilled in audio and video editing software.

Finally, when asked about the way they learned how to use new programs and applications, only 4 percent answered they would contact tech support. One quarter of the students responded they would watch a video tutorial; 24 percent would ask a friend; same percentage would read the instruction, while 23 percent would ask a friend for help.

## Students' readiness for blended learning

The quiz on students' readiness for e-learning [14] revealed that 35 percent of them had many characteristics of a successful online student. They seemed to realize that online component required the considerable amount of time. They finished all projects they started and were persistent in reaching their goals. They seemed to be able to acquire new skills easily, approached the challenges with an open mind and felt very comfortable communicating online. They were very experienced computer users, and didn't have any problems accessing or interacting with the online component of the course.

The half of the students needed to improve some of their technical skills and equipment before taking the course. They seemed to be well-organized. They were prepared to pace themselves, figure out things on their own and communicate with people in writing [14]. They generally seemed to realize that taking a hybrid course required more time and study discipline. Overall, they performed fairly well in this course, with a little extra effort on their part.

Only 15 percent of the students underperformed in this quiz. They lacked independence and time-management skills. Based on their answers about their technical readiness, it seemed that they were not very comfortable using digital technology for learning [14].

## Scaffolding

The students were supported and facilitated in their navigation through the course constantly. Their initial contact with Moodle was organized through a Moodle scavenger hunt [9] in their first class. In addition, the first module was a practice session with activities, assignments and resources that illustrated different functionalities of the platform. Furthermore, each new activity was explained with a video tutorial made with the online tool for recording the screen, Screenr.

Any issues the students had concerning the technical aspects of Moodle or the interaction with the course content were addressed to colleagues and instructors in the Help forum. RCUB tech support was rarely consulted as they failed to respond in a timely manner on occasions when we did turn to them for help.

The course was ended on January 24, 2014 with 87 percent of students successfully completing the online component of the course. The percentage of students who successfully completed the whole course was 63, which is 40 percent more than the number of students who passed the exam in the first exam period (February) in the past three generations.



## COURSE EVALUATION

The internal quality assurance of the course was performed through a series of formative assessment techniques and student evaluation at the end of the course.

Short anonymous surveys [9] were administered at the end of each module in order to assess the learning events. These surveys would ask generic questions such as:

1. What questions or problems came up in this module that would require further investigation?
2. Did you experience any challenges with key activities? What are your suggestions for improving these activities?
3. Was the pace of this module too fast, too slow, or just right? What would you suggest as a way of changing pace?
4. What do you think is the purpose of each activity in this module?
5. What did you learn in this module?
6. What activity was the most useful for you in this module? Why?
7. What activity was the least useful for you in this module? Why? How would you improve it?

The students needed to get accustomed to thinking about their learning in this manner, so the questions were mostly answered with yes/no or a very short phrase in the first few weeks. By the end of the course, however, we would get meaningful answers and constructive suggestions how to improve the learning activities.

Similarly to these surveys, the students would get exit slip notes to complete before leaving the classroom with only one question: "What did you learn today?" Their answers varied from simple ideas such as "when to use gerund compared to infinitive" to more complex ones like "how to express disagreement politely".

### COLLES Actual

After the two thirds of the course were completed, we administered the native Moodle survey, COLLES Actual (Constructivist On-Line Learning Environment Survey) [10]. This survey aimed at assessing the degree to which the learning activities and course materials improved and helped our students learn. The survey was organized in six categories:

1. Relevance of the course content to students' learning needs and educational profiles.
2. Opportunities for reflective thinking.
3. Degree to which students engaged with the course materials, their colleagues and instructors.
4. How well the instructors facilitated the learning process.
5. How sensitive their colleagues were to their learning needs.
6. How well we understood each other in on-line communication.

Fig. 2 shows the overall results of the survey. The answers were graded against the five-point Likert scale. Only three degrees are shown as there were no answers labeled "never" and "seldom".

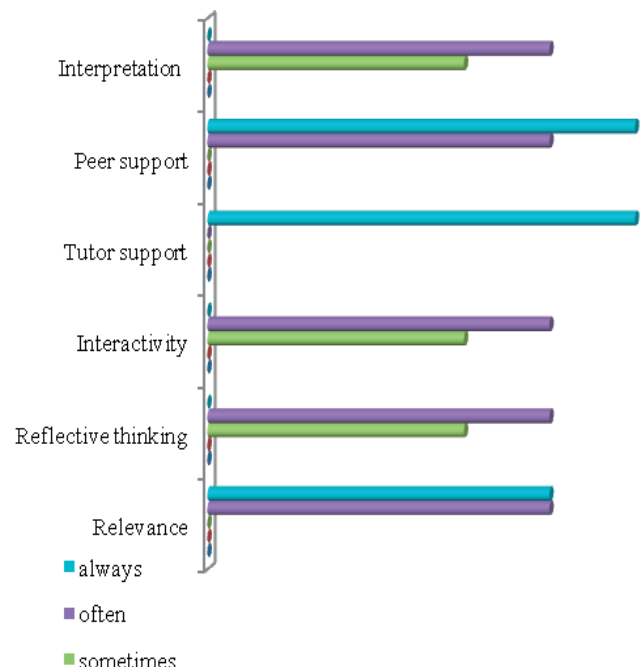


Fig. 2. COLLES Actual results

### Student satisfaction survey

The student satisfaction survey was conducted via on-line questionnaire in Serbian, composed of 38 questions [11]. The questions were divided into five categories:

- ♦ Basic demographic data (4 questions)
- ♦ Cognitive attitudes toward this course (10 questions)
- ♦ Moodle: ease of access (10 questions)
- ♦ Affective attitudes towards this course (10 questions)
- ♦ Students comments (4 questions)

We were not surprised by the student satisfaction survey results because the weekly surveys we administered as the part of the formative assessment painted the accurate picture of how they felt about the blended-learning approach in this course.

There was an even distribution of genders in the student body. The female students were more open to the innovation and could easily and fast extrapolate the benefit they would gain from it. On the other hand, 15 percent of male student body said in the comment section that they would prefer the course to be traditional. Reason for this was, as they explained, because this blended course required too much work during the semester and they would have rather taken their chances with the final examination.

Between 75 and 94 percent of the students agreed that they asked for help more freely in this course compared to others they enrolled in that semester; that the course materials were more accessible; that they were more active in this course; that this course offered more opportunities for





meaningful interaction between colleagues and instructors. Table 1 illustrates the additional selection of results.

As for the course design in Moodle, there was a hundred percent agreement that it followed the project guidelines [11], which was important to us because the piloting stage was actually our exam. The course will be submitted for external evaluation in April this year. Everything that worked and failed in this piloting stage was a learning opportunity because we are approaching blended learning as “a journey rather than the destination” [6].

Table 1. Selected results

Questionnaire item	agree (%)
Course organization was logical and easy to follow.	97
Instructions were clear.	96
There were enough opportunities for the practice of the main concepts.	91
Course activities made learning easier.	97
Tasks were aligned with the learning outcomes.	87
Tasks allowed me to demonstrate my knowledge.	92
Difficulty level was appropriate.	94
Teacher feedback was helpful.	90
Teacher feedback was timely.	100

## LESSONS LEARNED

Overall, we are satisfied with the course design. The three learning environments intertwined and complemented each other, and proved effective in meeting the course objectives. However, certain elements of our design failed in the field test.

### Moodle

- ♦ Too many modules too soon. The weekly timetable stipulated that registration, adjustment, and the first module should be completed in the first week. This was a highly unrealistic expectation. We had students registering for Moodle throughout October. Therefore, most of the next two modules had a low completion rate resulting in lower grade.
- ♦ Discussions in the Q&A forum livened up after we gave the students the assistant roles with permissions to rate each other's contributions and posts.
- ♦ Generally, giving students more executive role is a powerful motivator. In the next course, they alone will be in charge of the course glossary.
- ♦ FAQ sections should be the integral part of the revised course.
- ♦ Written instructions should always accompany a video tutorial.

### Blog

- ♦ Blogging activity failed in its primary function for two reasons. The initial idea for the blog was to have versatile posts. Unfortunately, it became a medium for publishing writing assignments only, and according to Richardson, posting assignments is not blogging [15].
- ♦ Secondly, there was very little interaction between students. They would cordially respond to instructor's comments, but there was no conversation going on between students themselves. We believe that the lack of interaction was due to the fact that there were too many assignments the students needed to complete and post. Therefore, in the revised course, commenting will get more attention and be rewarded by badges or symbolical awards in class. Also, there will be fewer writing assignments.
- ♦ However, the blog as a medium turned out to be very valuable as it promoted writing for public, “connective writing” [15].

## CONCLUSION

The model of blended learning we opted for should be “a problem-solving exercise from the perspective of the learning experience rather than the perspective of the tools” [5]. Besides the infrastructural and organizational issues our University is faced with, we chose to transform the SEJ 1 course into a hybrid for several reasons:

- ♦ It advances much needed interaction in the language classroom.
- ♦ Digital literacy is an added value for students preparing to be teachers and translators [2]. At the root of the approach lies the intent to open up the educational mind to the world of possibilities [3].
- ♦ It caters for different VAK cognitive styles.
- ♦ It acknowledges individual contributions to the learning experience [6].

The threefold learning environment has proven successful in achieving course objectives, yet not too convoluted to present an obstacle to learning. We welcomed all the challenges faced with throughout the piloting stage of the course as they will improve the design for the new academic year.

*Proofread for the use of English: Branislava Dilparić,  
Faculty of Philosophy, Kosovska Mitrovica*

## REFERENCES

- [1] A. Kitchenham, (2011), Blended learning across disciplines: models for implementation [Foreword], PA: Idea Group Inc.
- [2] C. Dziuban, J. Hartman, and P. Moskal, “Blended learning,” EDUCASE Research Bulletin, 2004, vol. 7, 2004, pp. 2-12, retrieved March 10, 2014, from: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/erb0407.pdf>





- [3] D.R. Garrison and N.D. Vaughan (2011), *Blended learning in higher education: frameworks, principles, and guidelines*, New York: John Wiley and Sons.
- [4] F. Alonso, G. Lopez, D. Manrique, and J.M. Vines, "An instructional model for web-based e-learning education with blended learning process approach," *British Journal of Educational Technology*, 36, vol. 2, 2005, pp. 217-235.
- [5] G. Torrisi-Steele, "This thing called blended learning – a definition and planning approach," K. Krause, M. Buckridge, C. Grimmer, and S. Purrick-Illek (Eds.) *Research and Development in Higher Education: Reshaping Higher Education*, 34, 2011, pp. 360-371.
- [6] H. Singh and C. Reed, "Achieving success with blended learning," [White paper], Centra Software, 2001, retrieved March 6, 2014, from: <http://www.leerbeleving.nl/wbts/wbt2014/blend-ce.pdf>
- [7] M. Verkroost, L. Meijerink, H. Linsten, and W. Veen, "Finding a balance in dimensions of blended learning," *International Journal on E-Learning Academic Research Library*, 7, vol. 3, 2008, pp. 499-522.
- [8] P. Lieser and S. Taff, "Empowering students in blended learning," *Journal of Applied Learning Technology*, 3, vol. 3, 2013, pp. 6-12, retrieved March 8, 2014, from: [https://www.academia.edu/5028527/Empowering\\_Students\\_in\\_Blended\\_Learning](https://www.academia.edu/5028527/Empowering_Students_in_Blended_Learning)
- [9] P. Shank, (2011), *The online learning idea book; 95 proven ways to enhance technology-based and blended learning*, New York: John Wiley and Sons.
- [10] P. Taylor and D. Maor, (2000), *Assessing the efficacy of online teaching with the Constructivist On-Line Learning Environment Survey*. In A. Herrmann and M. M. Kulski (Eds), *Flexible Futures in Tertiary Teaching*. Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum, 2-4 February 2000. Perth: Curtin University of Technology.
- [11] Tempus BLATT, (n.d.), Hybrid course checklist [Interactive mindmap], Mindomo, retrieved March 10, 2014, from: <http://www.mindomo.com/mindmap/7aefd70ae9c842d7bf124db0cdc9421b>
- [12] Tempus BLATT, (2013), Project summary [Brochure], retrieved March 7, 2014, from: [http://issuu.com/tempus-blatt/docs/tempus-blatt\\_project\\_summary](http://issuu.com/tempus-blatt/docs/tempus-blatt_project_summary)
- [13] V. Purnima, "Blended learning models," *Learning Circuits*, retrieved March 6, 2014, from: <http://www.learningcircuits.org/?p=144>
- [14] V. Williams, "Online readiness assessment," [Interactive quiz], The Pennsylvania State University, retrieved March 11, 2014, from: <https://esurvey.tlt.psu.edu/Survey.aspx?s=246aa3a5c4b64bb386543eab834f8e75>
- [15] W. Richardson, (2009), *Blogs, wikis, podcasts, and other powerful web tools for classrooms*. Corwin Press.
- [16] Westminster College, (n.d.), Models for blended learning, Westminster Blended Learning, retrieved March 9, 2014, from: <http://westminster-blended-learning.wikispaces.com/Models>



## EFFECTS OF MOTIVATION ON PERFORMANCE OF STUDENTS IN MOOC

**Nikola Stevanović**

University Singidunum, Serbia

### Abstract:

The paper is based on the view that a big number of students enrolled in online courses doesn't necessarily finish them and earn certificate. Specialized web sites such as Coursera, EdX and Udacity are getting more members each day, but number of people who attend courses is not getting higher. Question that was asked is what is motivational factor for people to enroll in these courses and what keeps them focused and oriented toward finishing them. The premise is that reason for engagement in online courses comes mainly from external factor i.e. expectations of subject social environment. This paper discusses differences between external and internal motivational factors, with emphasis on self-determination which subjects show in early weeks of attendance these courses, and which declines as the course proceeds toward the end and final exam which leads to receiving certificate.

### Key words:

motivation,  
online courses,  
distance learning studies,  
lifelong learning.

## INTRODUCTION

Massive open online course is a model for delivering learning content online aimed to unlimited audience, at anyone with interest to take a course. Along with features available in traditional courses organized on universities such as videos, readings, case studies, these online courses offer interactive user forums (fora) that help building a community for students, teaching assistants, and professors. This forum environment, with an option of organizing live discussion sessions in various places where students from same countries are residing, which is only up to them, act as a supplement for the real teaching environment on universities and colleges. This may act as a selective membrane in which only students who are really into course material and area will show interest to take a part in these events, and eventually do so, thus eliminating other people of interrupting their meeting whether they take place online or in so called "real life" i.e. physical environment. In this sense MOOC are trying to eliminate potential communication problem and develop inside and outside circle of students, and that way combine best of two worlds, digital and physical. This has a very huge potential for high quality networking, based on same interests, profession, future career path, but as the most thing people get in touch with, this potential is not realized to its fullest.

In the early days of its establishment MOOCs often emphasized their open access features such as connectivism, open license to course content and similar. At the beginning all courses were promoting reuse of their resources, remaking of the course, and whole idea was touched with some kind of altruistic motivation toward making best courses on subject. As time passed by some newer courses started to forbid most of that stuff, and use closed licenses for their materials, but that still haven't changed the fact that courses are available for free, at least to some point.

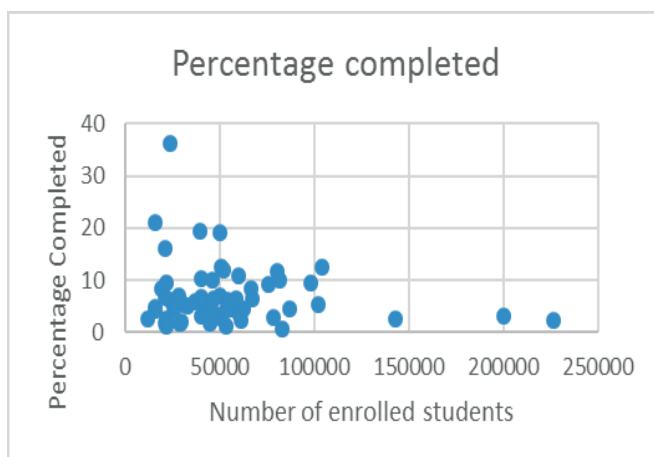
This crossroad in philosophy around MOOC have manifested in two tides one that is embracing connectivist philosophy and the other one that resembles more traditional one. That way in order for better distinguishing the two of them, Downes [1]. proposed the terms cMOOC and xMOOC. Important fact is that by orienting toward connectivism [2]. courses organizers are turning toward adopting social learning theory and putting it in practice. Social learning theory proposes that people learn through contact and concept of connectivity which is saying that people best adopt knowledge when it is presented in a synergistic way of combining learning, work experience, and communication. Know-where, know-how, and know-what are three elements that are crucial for adopting new knowledge.



## DEMOGRAPHIC CHARACTERISTIC AND COMPLETION RATES

The most important factor when new thing is put into the market is will it be adopted by wide area of population. Clearly massive open online courses have passed this test. For getting better view of massive part of them we have to first define it in number of students that enroll in these courses. So far number of students enrolled per course is usually from 20.000 to 230.000, but in most cases it's bellow 100.000 as shown in Graphic 1. Obviously entering online course like the ones offered on mooc websites may be very similar in a manner of available material and learning possibilities as entering elective class on university, but nevertheless experience is not the same. Question arises what is happening with students that enroll in these courses, and why they are not finishing them. Intuitive systems such are ones on mooc websites are making easy access for courses for anyone interested in them. With that in mind they are relatively easy to join for people with diversity demographic characteristics, from an early age to an elderly retired persons.

For example, data analysis conducted by Tucker Balch [3]. on course "Computational Investing, Part 1" that was available on Coursera in 2013, shows minimum age of students who have completed course to be 17 years old, on the other side the oldest passing member was 74 years old, and mean was 35 years old. This course have passing rate of enrolled students 4.5 %, thus making it good example of one typical course that is oriented toward specific area in terms of attendance and completion rate. Other than demographic characteristic of 4.5% people that passed test we may compare it to the other 95.5% of their colleagues that haven't passed it. Of students who did not complete the course minimum age was 16 years old, maximum 88 years old, and mean 34 years old. Early completion rates were typically lower than 10%, with a huge participation drop starting after the first week. In the course Bioelectricity in 2012 at Duke University, 12,725 students enrolled [4]., but only 7,761 ever watched a video, 3,658 attempted a quiz, 345 attempted the final exam, and 313 passed, earning a certificate.



Graphic 1. Relation between percentage completed and assessment type based on analysis of random 45 courses on Coursera in 2013.

Factor that is probably mostly seen as expected is sex, majority of students are male, 94% of the ones that have completed course (89% of those that didn't), but there is developing potential aimed toward female population, because courses like this are available for attending in a free time, and that may be perfect for housewife, pregnant woman, or similar. Other than that distinguishing may be a factor to look upon to. Unemployment rates are getting higher, and that may be quite motivating for people to try to look to different themselves on market. Courses like this, from prestigious universities may be great way for something like that.

Global picture currently show that there are more than 20 million of people registered and involved in some of the most popular mooc communities. Among them one of the most popular is above mentioned Coursera, because of the most members, and very broad network of universities included in educational process. In term of that it may be reasonable to say that more than 6.5 million people registered on their website represent statistically significant part, and that assumptions made in consideration of that are applicable to whole mooc world.

People are what people are taught to be, so nationalities and countries from where are they coming and attending courses can say a lot about population in that area. What was expected is that the most enrollment is coming from United States of America, every 4th student is coming from there. Following countries are India 8%, United Kingdom 4.5% and so on. Considering online environment we always have to keep in mind that these numbers change even on weekly basis, and that we may expect more and more people from developing countries because the popularization of these courses is taking place now in them, and that the high pick phase in USA have passed and they show stable growth now. Thing that is important to mention is that Chinese government policies [5]. are prohibiting to some degree open access to open courses on these websites because of limited control they have over them. In that term it may be wise to say that if that by any chance they give complete access to the most popular course websites they would take a leading role in nationality segment. Good example of these restrictive policies have been seen in "Asia's first MOOC" organized by Hong Kong University of Science and Technology which only attended 17000 students, and many of them even weren't from Asia (they were from Brazil, Mexico, etc.).

Analysis of Chronicle of Higher Education research [6]. shows median scores: 33.000 students per course, 2.600 passing (7.87%), 1 professor and 1 teaching assistant on course. On the course it shows that most professors prefer automated grading over peer grading, that 97% of professors prepare original videos for courses, 75% use open educational resources, but in 9% of the classes professors required physical textbook and in 5% they have required an e-book. Grading by peer review has had mixed results. In one example, three fellow students grade one assignment for each assignment that they submit [7]. The grading key or rubric tends to focus the grading, but discourages more creative writing



## BEHAVIOR OF ENROLLED STUDENTS

In order to better understand needs and motivational factors of students, it's practical to identify them by groups in terms of their actions on courses they have attended. Study that was conducted by Stanford University's Learning Analytic group [8], recognized four types of students: sampling learners, ones who are watching lectures from time to time; disengaged learners who quickly quitted the course; completers, they are viewing most lectures and take part in most assessments; auditors, they have watched videos, but avoided taking quizzes and/or exams. The study identified the following percentages in each group.

Course	Auditing	Completing	Disengaging	Sampling
High school	6%	27%	28%	39%
Undergraduate	6%	8%	12%	74%
Graduate	9%	5%	6%	80%

Table 1. Types of students according to their engagement on MOOCs

This study obviously shows tendency of people to take only occasional part in these courses, and only in terms of they would like to do or see. It shows that although people want to be engaged in this type of educational activities, they don't want to take a part in every available activity, as it was planned by professor and/or instructor. Reasons for that may vary from student to student but educated guess would be that people don't like to be told what to do in their free time, and in particular, they don't want to be told to do anything they would see as a boring stuff. That means that everyone see idea of lifelong learning and education as a great one, with a big plus in terms of picking subject someone wants to take a part in on his own free will, and this sounds great on paper. In reality almost no one wants to give themselves in 100%; people like to spend their free time with their loved ones, friends, and time they spend alone in learning environment would be most likely considered as a wasted one. The other thing is that people forget what they used to be, they were pupils, they were students, and most likely they enjoyed time spent in school and university because of people they hanged out with, not because of the knowledge that exist and is available in these institutions. This is a reason why people remember these periods of their life as their best one.

/	Quizzes	Videos	Reading	Communicating
Group A	76%	86%	38%	68%
Group B	17%	50%	83%	79%

Table 2. Expectation of engaging MOOCs based on interviews in Belgrade

As time is passing by they would like to evoke these emotions, and to take a chance to learn something they have missed in their young years. In a survey conducted among people in Belgrade, results that have been obtained and shown in Table 2, approve this claim. Key question that have to be asked in order for people to become qualified for the rest was "Are you digital literate?". It was mandatory in order to select qualified candidates, the ones moocs are oriented toward to. The ones that said yes were asked question if they would like to learn more about subject of their interest via online course. Based on their answers one that answered yes were divided in two groups, based on their age. Group A was conducted with people younger than 30 years, Group B was conducted with people older than 30 years. They have been given choice to say what they would like to do on online seminar: quizzes, watching videos, reading material, communicating with people. Results that have been obtained show tendency of older people to join such courses in order to communicate with people, and that they are afraid of quizzes, most likely because quizzes can put them in inadequate position of founding their own ignorance on topic they are supposed to know. Beside that it's obvious that older people prefer reading to watching video lectures. On the other side younger people are more eager to test themselves through quizzes, and they are more oriented toward watching videos then reading.

If we logically compare results from these two researches given in these two tables, we may make conclusion that younger people are more focused on finishing online courses, reason for that would most likely be to make difference among other people their age, on the other side, older people will be more likely toward watching and not acting in online events. Other reason that have to be taken into consideration when organizing online course have to be time and effort needed to be put into work, and that what one will take from the course is mostly to his or hers self-motivation, and it's normal that older people although they are interested in these courses will eventually end up not following whole course and gain certificate.

## MOTIVATIONAL FACTORS AS PART OF ENGAGING MOOCs

So what are the reasons for people to enroll in MOOCs? Nothing would happen without motivation, in order to enroll they need to be motivated at least to make one click on webpage. Story behind enrollment is oriented toward people desires, so if we think into details there are no two motivation that are exactly the same, like there are no two people with exactly the same life stories. If we try to make a general motives of mooc student it would look similar to this [9].:

- ♦ to learn something on a topic that is in their interest zone
- ♦ to learn something from an expert from recognized and famous institution
- ♦ to receive certificate from some area

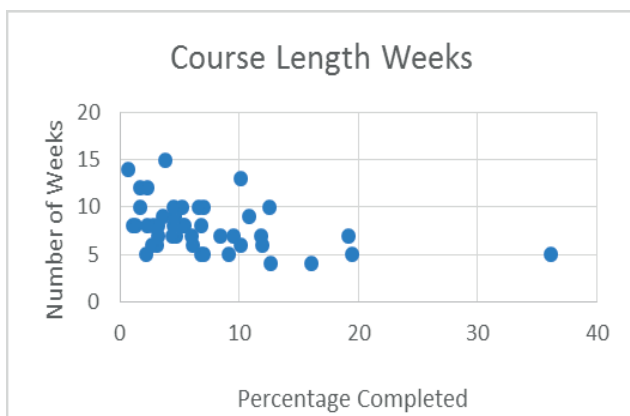




- ♦ to make a professional network
- ♦ out of curiosity for something new.

This is what it is said and seen from the point of spectator and this is only some part of the motives one have when he is entering courses. Other motives that are not that much seen, and are not popular to say are oriented toward fulfilling expectations of environment, improving chances for employment, and similar. As it's obvious these motives differ from the ones mentioned above, these are hidden agenda motives, very internal in a way how much one cares to other people opinions, and very motivating, because people never want to disappoint the ones they care about. Other bottom said motive is oriented toward better chance for self-preservation, and as such is pretty explanatory by itself. Precise this motive plays star role when it comes to picking class, because people who are motivated by that care a lot how it will look like on their resumes. That is when it comes to picking Ivy League or some other famous university, and/or famous professor from the area one wants to study, because students expect that will look great when they see prospective employer. That way shows us that even among educated people there are ones that are moved and motivated by popularity.

Other side of medal shows us there are a lot of people that are not finishing online courses, and like with everything there exist motives to do so. General found motives for that are lack of time, lack of motivation, lack of pre-gained knowledge, lack of interesting stuff, disappointment with additional things offered in the course. Beside that it's important to keep in mind that we are all humans and take into consideration, one on the first sight not so obvious factor, which is length of the course. People now tend to reach things in short amount of time, and with moocs it's not different.



Graphic 2. Relation between number of weeks of course and percentage completed based on 45 courses on Coursera in 2013.

Whether it's because quantity over quality way of thinking or whether pure lack of interest toward investing more time in a course. If we observe Graphic 1. and 2. closely we may see that the majority of courses which are more likely to be finished are one with auto grading system, and short course length. While we have that on mind we may see a pattern which people who are into certifications follow, and that is, find the easiest and shortest

course in the area you like and finish it. On the other side people that are into area are a little pickier. They tend to follow stuff of their interest, and focus on what is in their heads, and what knowledge they are adopting, and not only how the others will see their efforts.

In order for students not to lose motivation half way on moocs they have to possess true expectations for each activity. Students on these courses may have in front of them presentations and live streams from one of the most acclaimed and respected professors but in the end, they will not have face to face contact with them like they would have on campus environment. They need to adopt commune like environment on forums, and the fact that professors most likely is not going to answer their questions. With that in mind, whole process of time management, organizing, initiating communication and other connected things is only up to student who is taking a class. So if someone unprepared, like most people are, enter the course from best intentions, he or she may end up dumping on the side, because it didn't fulfill their expectations.

## CONCLUSION

Important question what people asks themselves is why people praise mooc when a lot of enrollees enter these courses and then just leave them. Well, answer is quite simple, at the end all comes to expectations. While people may receive top quality education for free, and from their homes, it means nothing if they are not motivated to do so. There is an important difference between formal and informal education. Formal education on these institutions carry aspect of belonging, and when people feel that they belong somewhere it's harder for them to leave. On the other side informal education supported by these institutions is open toward wide area of people, but most people come to these courses with unreal expectations. So when they face the truth that they may receive knowledge, but without any personalization and familiarization with people, they start to slow down, and eventually drop out. There are in process methods which will try to make these courses acknowledged on universities, that may raise their praise, and remove their free status, but this may be considered as motivational factor too, because people always value more things that they pay for, than the one they get for free. In these terms future research of this topic have to include influence of newly adopted freemium principle on moocs, and compare it benefits with the free that is currently worldwide available. Beside that what may be important is informing people of what they should expect on these courses in a more aggressive manner, that way they will not feel tricked when they enter them and they will most likely stick with them until the end.

## REFERENCES

- [1] G. Siemens, "MOOCs are really a platform", Elearnspace, 2012, available on: <http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-platform/>.



- [2] R. Kop, "The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course", *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Volume 12, Number 3, 2011.
- [3] T. Balch, "MOOC Student Demographics," 2013, available on: <http://augmentedtrader.wordpress.com/2013/01/27/mooc-student-demographics/>.
- [4] D. Catropa, "Big (MOOC) Data". *Inside Higher Ed.*, 2013, available on: <http://www.insidehighered.com/blogs/strat-edgy/big-mooc-data>.
- [5] Y. Sharma, "Hong Kong MOOC Draws Students from Around the World," *The Chronicle of Higher Education*, 2013, available on: <http://chronicle.com/article/Hong-Kong-MOOC-Draws-Students/138723/>.
- [6] S. Kolovich, "The Professors Who Make the MOOCs," *The Chronicle of Higher Education*, 2013, available on: <http://chronicle.com/article/The-Professors-Behind-the-MOOC/137905/#id=overview>.
- [7] M. Bombardieri, "Can you MOOC your way through college in one year?", *Boston Globe*, 2013.
- [8] R. Kizilcec, C. Piech, E. Schneider (2013), "Deconstructing Disengagement: Analyzing Learner Subpopulations in Massive Open Online Courses," LAK conference presentation, available on: <http://www.slideshare.net/elfschneider/deconstructing-disengagement-analyzing-learner-subpopulations-in-moocs>.
- [9] X. Chen, D. R. Barnett, C. Stephens (2013), "Fad or Future: The Advantages and Challenges of Massive Open Online Courses", Presented at the Research-to Practice Conference in Adult and Higher Education, Lindenwood.



## DIGITALNA BIBLIOTEKA DOKTORSKIH DISERTACIJA UNIVERZITETA U NOVOM SADU

Lidija Ivanović<sup>1</sup>, Dragan Ivanović<sup>2</sup>, Dušan Surla<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Pedagoški fakultet u Somboru,

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu,

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu

### Abstract:

Digitalna biblioteka teza i disertacija je deo informacionog sistema naučno-istraživačke delatnosti Univerziteta u Novom Sadu (CRIS UNS). Ova digitalna biblioteka je verifikovana na primeru digitalne biblioteke disertacija Univerziteta u Novom Sadu. Podržava skup metapodataka propisane Dublin Core i EDT-MS formatom metapodataka, odnosno sistem može da razmenjuje podatke u Dublin Core ili ETD-MS formatu putem OAI-PMH protokola. Razmena podataka po ovom protokolu ostvarena je sa nacionalnim portalom doktorskih disertacija dostupnih u elektronskom formatu: doiSerbiaPhD. Cilj ovog portala je da poveća dostupnost rezultata iz disertacija putem veb portala koji sadrži linkove ka punom tekstu disertacije koje se nalaze na univerzitetskim repozitorijumima u Srbiji i dodeljivanje Digital Object Identifier (DOI) ovim disertacijama. Ostvarena je saradnja i sa portalom evropske mreže digitalnih teza i disertacija: DART-Europe.

### Key words:

Digitalna biblioteka teza i  
disertacija,  
CRIS UNS,  
OAI-PMH protokol,  
doiSerbiaPhD,  
DART-Europe.

### UVOD

Digitalna biblioteka teza i disertacija je implementirana kao jedan od delova informacionog sistema naučno-istraživačke delatnosti Univerziteta u Novom Sadu pod nazivom CRIS UNS (Current Research Information System University of Novi Sad). Sistem CRIS UNS je dostupan na adresi <http://cris.uns.ac.rs>. Sistem CRIS UNS se počeo razvijati 2008. godine u okviru BISIS projekta ([www.bisis.uns.ac.rs/](http://www.bisis.uns.ac.rs/)). U razvoju CRIS UNS sistema korišćena su iskustva stečena prilikom razvoja bibliotečkog informacionog sistema BISIS, koji je počeo sa razvojem 1993. godine i sada se koristi u 46 biblioteka u Republici Srbiji.

Osnovni motiv za proširenje CRIS UNS sistema sa digitalnom bibliotekom teza i disertacija je povećanje međunarodne dostupnosti teza i disertacija istraživača sa Univerziteta u Novom Sadu, koja se postiže:

- ♦ Razmenom podataka iz CRIS UNS sistema sa drugim informacionim sistemima naučno-istraživačke delatnosti,
- ♦ Razmenom podataka iz CRIS UNS sistema sa institucionalnim repozitorijumima u Dublin Core formatu po AOI-PMH protokolu i
- ♦ Uključivanjem CRIS UNS sistema u međunarodnu mrežu digitalnih biblioteka teza i disertacija.

Osnovne karakteristike CRIS UNS sistema su:

- ♦ Sistem integriše institucionalni repozitorijum teza i disertacija i informacioni sistem naučno-istraživačke delatnosti Univerziteta u Novom Sadu.
- ♦ Sistem je CERIF (*Common European Research Information Format* - [www.eurocris.org/Index.php?page=CERIFintroduction&t=1](http://www.eurocris.org/Index.php?page=CERIFintroduction&t=1)) kompatibilan, odnosno može da razmenjuje metapodatke sa drugim CERIF kompatibilnim sistemima naučno-istraživačke delatnosti.
- ♦ Teze i disertacije su opisane skupom metapodataka koji obuhvata sve metapodatke propisane Dublin Core (<http://dublincore.org/>) i EDT-MS (*an Interoperability Metadata Standard for Electronic Theses and Dissertations* - [www.ndltd.org/standards/metadata/etd-ms-v1.00-rev2.html](http://www.ndltd.org/standards/metadata/etd-ms-v1.00-rev2.html)) formatom metapodataka, odnosno sistem može da razmenjuje podatke u Dublin Core ili EDT-MS formatu putem OAI-PMH protokola (the Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting - [www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html](http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html)).
- ♦ Sistem ima takav model podataka i arhitekturu da se lako može integrisati sa bibliotečkim sistemom baziranim na MARC 21 bibliotečkom formatu (Machine-Readable Cataloging for 21<sup>st</sup> century - [www.loc.gov/marc/](http://www.loc.gov/marc/)).



## CRIS UNS

Sistem CRIS UNS je baziran na CERIF kompatibilnom modelu podataka baziranom na MARC 21 formatu [1]. U ovom modelu podataka deo CERIF modela podataka koji se odnosi na rezultate istraživanja je preslikan na model podataka MARC 21 formata. MARC 21 format je standardizovani format bogat metapodacima za skladištenje bibliotekskih podataka. Ovo bogatstvo metapodacima omogućuje razmenu podataka sa raznim sistemima koji skladište metapodatke o naučno-istraživačkim rezultatima u MARC 21 formatu. MARC 21 formatom su opisani i metapodaci o tezama i disertacijama.

Na osnovu ovog modela podataka implementiran je sistem CRIS UNS za potrebe Univerziteta u Novom Sadu. Više informacija o arhitekturi i implementaciji sistema može se pronaći u radovima [2; 3; 4].

Proširenje modela podataka za potrebe integracije digitalne biblioteke teza i disertacija unutar CRIS UNS sistema je opisano u radu [5], dok je implementacija ove integracije opisana u radu [6]. Migracija podataka iz prethodne digitalne biblioteke je opisana u radu [7].

Senat Univerziteta u Novom Sadu je u decembru 2012. godine odobrio puštanje u rad javnog servisa digitalna biblioteka doktorskih disertacija odbranih na Univerzitetu u Novom Sadu (<http://cris.uns.ac.rs/searchDissertations.jsf>). Međutim, za potrebe fakulteta Univerziteta u Novom Sadu sistem CRIS UNS koristi se za digitalnu biblioteku svih završnih radova (diplomski radovi, master radovi, specijalistički radovi, magistarske teze, doktorske disertacije).

## UNOS PODATAKA

Segment CRIS UNS sistema za digitalnu biblioteku disertacija Univerziteta u Novom Sadu podržava sve procese propisane u dokumentu PRAVILA DOKTORSKI STUDIJ koji je dostupan na sajtu [www.uns.ac.rs/sr/](http://www.uns.ac.rs/sr/). Za implementaciju ovih procesa obezbeđen je unos dokumenta u elektronskoj formi i svih metapodataka za evidenciju promovisanih doktora nauka kao i za digitalnu biblioteku disertacija. Obavezan je unos sledećih elektronskih dokumenta:

- ♦ Elektronska verzija doktorske disertacije u pdf formatu.
- ♦ Izveštaj o oceni doktorske disertacije.
- ♦ Izjava doktora nauka o korišćenju Doktorske disertacije u elektronskom formatu.
- ♦ Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorske disertacije.
- ♦ Izjava doktora nauka o korišćenju Doktorske disertacije u elektronskom formatu može biti pozitivna ili negativna. Ako je Izjava pozitivna onda disertacija posle odbrane dobija DOI i vidljiva je na portalima doiSerbiaPhD i DART-Europe.

Jedan deo za unos metapodataka su podaci iz Ključne dokumentacijske informacije (na srpskom i engleskom jeziku) koja je sastavni deo svake doktorske disertacije.

To su standardni metapodaci o disertaciji kao što su: Ime i prezime autora; Mentor; Naslov rada; Jezik publikacije; Godina; Fizički opis rada; Naučna oblast; Naučna disciplina; Predmetna odrednica, ključne reči; Izvod; Datum odbrane; Članovi komisije; i dr. Na Univerzitetu u Novom Sadu je propisan Obrazac za Ključnu dokumentacijsku informaciju koji je dostupan na sajtu Univerziteta.


Drugi deo za unos podataka su podaci potrebni za vođenje evidencije o promovisanim doktorima nauka. To su sledećim podaci:

- ♦ ime i prezime;
- ♦ datum, mesto, opština rođenja i država;
- ♦ prezime i ime oba roditelja (ili staratelja);
- ♦ naziv završene visokoškolske ustanove i sedište;
- ♦ stručni ili akademski i skraćeni naziv posle završenih diplomskih akademskih ili specijalističkih akademskih studija;
- ♦ školska godina završetka studija;
- ♦ naslov doktorske disertacije,
- ♦ ime nastavnika koji je rukovodio izradom doktorske disertacije i članova komisije za odbranu disertacije;
- ♦ ocena disertacije i datum odbrane disertacije;
- ♦ naučni naziv koji je kandidat stekao;
- ♦ broj diplome i dodatka diplome;
- ♦ datum izdavanja diplome,
- ♦ datum promocije.

## JAVNI PRISTUP DIGITALNOJ BIBLIOTECI DISERTACIJA

Pretraga Digitalne biblioteke disertacija Univerziteta u Novom Sadu dostupna je na adresi: <http://cris.uns.ac.rs/searchDissertations.jsf>. Pretraga ima tri različita moda:

- ♦ Mod za formiranje složenih upita kroz interfejs veb forme za pretraživanje disertacija.
- ♦ Mod za pretragu baze istraživača (autora/članova komisije) po imenu i prezimenu. Za svakog pronađenog istraživača pored kolone sa osnovnim podacima (ime, prezime institucija, titula) postoji i link na podatke o disertaciji tog istraživača, linkovi na podatke o disertacijama u kojima je istraživač bio mentor, predsednik komisije ili član komisije.
- ♦ Mod za formiranje *Lucene* upita za pretragu baze disertacija.

Pored toga, podržana je i pretraga ekstrahovanog teksta iz PDF datoteka koje predstavljaju disertacije u digitalnom obliku. Na primer, naći sve disertacije u kojima postoji fraza „naučna delatnost“. Formiranje ovog upita prikazan je na slici 1. Na slici 2. prikazan je rezultat pretraživanja. Klikom na ikonicu  otvara se prozor sa karticama *Dodatni podaci*, *MARC 21*, *Dublin Core*, *ETD MS* i *Elektronska verzija*.

Kartica *Dodatni podaci* sadrže dodatne podatke o autoru i disertaciji (kao što je prikazano na slici 2).



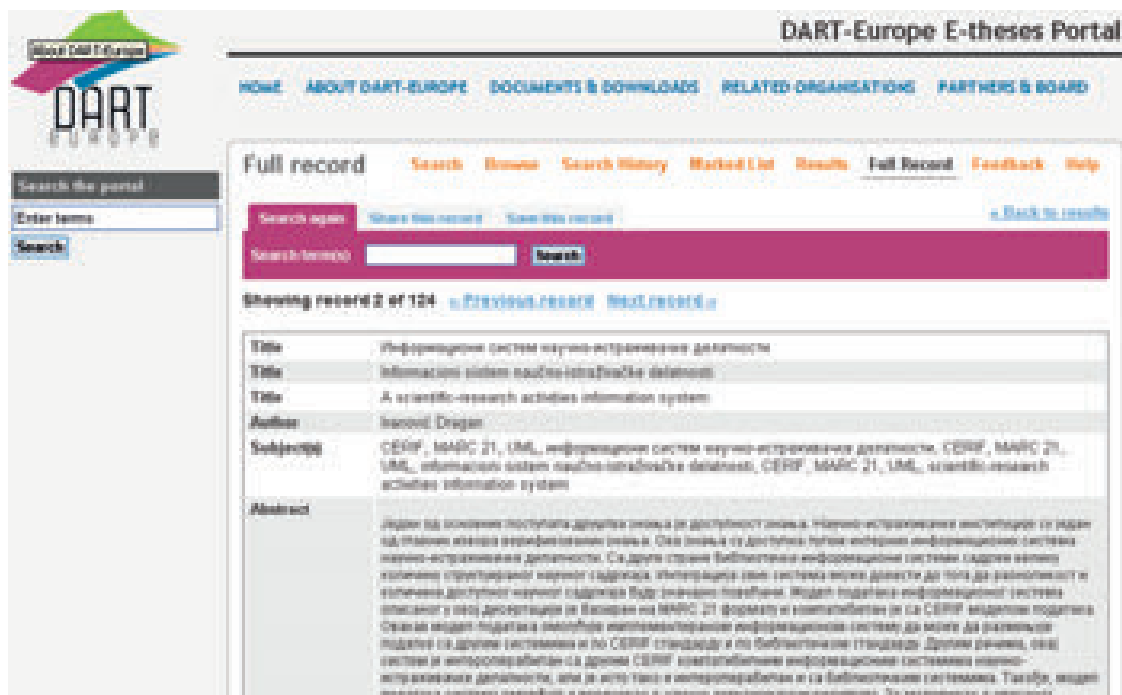


Slika 1. Formiranje upita u digitalnoj biblioteci Univerziteta u Novo Sadu

## Pretraživanje rezultata

Slika 2. Primer rezultata pretraživanja

Slika 3. doiSerbia PhD



Slika 4. DART-Europe

Naredne tri kartice sadrže informacije o disertaciji u nekom od bibliotekskih standarda. Tako *MARC 21* kartica nudi prikaz disertacije po MARC 21 standardu (<http://www.loc.gov/marc/bibliographic/>), *Dublin Core* kartica nudi prikaz disertacije po Dublin Core standardu (<http://dublincore.org/documents/dces/>), *ETD MS* kartica nudi prikaz podataka po ETD MS standardu (<http://www.ndltd.org/standards/metadata/etd-ms-v1.00-rev2.html>). Poslednja kartica *Elektronska verzija* ima dve opcije. Naime, ako je Izjava doktora nauka o korišćenju Doktorske disertacije u elektronskom formatu pozitivna onda je elektronska verzija u otvorenom pristupu. Ako je Izjava negativna onda se nudi mogućnost slanja zahteva centralnoj biblioteci Univerziteta u Novom Sadu (CBUNS@uns.ac.rs) za dobijanje elektronske verzije disertacije.

Digitalna biblioteka e-teza Univerziteta u Novom Sadu izvezla je putem OAI-PMH protokola metapodatke o e-tezama u doiSerbiaPhD - nacionalni portal doktorskih disertacija dostupnih u elektronskom formatu: [www.doiserbia.nb.rs/phd/](http://www.doiserbia.nb.rs/phd/). Ovaj portal sadrži linkove ka punom tekstu disertacija koje se nalaze u univerzitetskim repozitorijumima u Srbiji. Cilj ovog portala je dostupnost svih javno dostupnih disertacija odbranih u Srbiji putem jednog veb portala i dodeljivanje DOI brojeva ovim disertacijama. Na ovaj način su disertacijama otvorenog pristupa koji se skladište u digitalnoj biblioteci e-teza Univerziteta u Novom Sadu dodeljeni DOI brojevi. Na slici 3 prikazan je primer ispisa podataka o disertaciji na portalu doiSerbia PhD.

## IMPLEMENTACIJA OAI-PMH PROTOKOLA

Za implementaciju izvoza metapodataka po OAI-PMH standardu proširena je biblioteka otvorenog koda *OAIcat* ([www.oclc.org/research/activities/oaicat.html](http://www.oclc.org/research/activities/oaicat.html)). Pored toga što je biblioteka otvorenog koda ona je i otvorene arhitekture, odnosno vrlo ju je lako proširiti za

specifične potrebe određenih repozitorijuma. *OAIcat* ima četiri komponente koje imaju sledeće uloge:

- ♦ *OAIHandler* – pristupna tačka repozitorijumu putem OAI-PMH protokola. Implementirana upotrebom Java Servlet tehnologije koja omogućuje obradu HTTP zahteva.
- ♦ *Catalog* – u *OAIcat* biblioteci trenutno postoji na desetine različitih *Catalog* entiteta. Putem konfiguracionog fajla se konfiguriše kom *Catalog* entitetu *OAIHandler* prosleđuje zahteve. Ovaj entitet proverava da li su svi potrebni parametri tu, ako nisu vraća poruku o grešci, a ako jesu zahteva od *Factory* entiteta dobavljanje potrebnih podataka iz izvora podataka.
- ♦ *Factory* - u *OAIcat* biblioteci trenutno postoji na desetine različitih *Factory* entiteta koji su zaduženi za rad sa različitim izvorima podataka iz kojih se preuzimaju podaci. Putem konfiguracionog fajla se konfiguriše kom *Factory* entitetu *Catalog* entitet prosleđuje zahteve.
- ♦ *Crosswalk* - u *OAIcat* biblioteci trenutno postoji na desetine različitih *Crosswalk* entiteta koji su zaduženi za transformaciju metapodataka iz formata u kojem su čuvani u izvoru podataka u neki standardizovani format metapodataka kao što su: *Dublin Core*, *ETD-MS*, *MARC 21*, itd.

Za potrebe izvoza podataka iz digitalne biblioteke koja je predmet ovog rada sledeće komponente nisu menjane:

*OAIHandler* – ova komponenta nije menjana, jer je način komunikacije između klijenta i servera definisan protokolom i ne treba da se menja.

*Factory* – u biblioteci *OAIcat* postoji *JDBCRecordFactory* entitet koji izvršava svu komunikaciju sa relacionom bazom podataka. Ovaj entitet nije menjan za potrebe implementacije izvoza podataka digitalne biblioteke teza i disertacija.



Preostale dve komponente su za potrebe implementacije serverske strane OAI-PMH protokola digitalne biblioteke proširene na sledeći način:

*Catalog* – u biblioteci OAI*Cat* postoji *ExtendedJDBCOAICatalog* entitet, koji je namenjen za kataloge koji čuvaju svoje podatke u relacionoj bazi podataka. Način preuzimanja podataka, odnosno SQL Select upiti se definišu putem konfiguracionih parametara. Entitet *ExtendedJDBCOAICatalog* nakon dobavljanja potrebnih podataka, odnosno nakon izvršenja SQL Select upita za svaki dobijeni zapis poziva metodu *extendItem* koja je namenjena za neko dodatno dobavljanje podataka iz nekog drugog izvora ako za to ima potrebe. Za potrebe implementacije izvoza podataka digitalne biblioteke teza i disertacija kreiran je entitet *CRISUNSJDBCOAICatalog* koji nasleđuje entitet *ExtendedJDBCOAICatalog* i redefiniše metodu *extendItem* tako da ona učitani MARC 21 zapis u string reprezentaciji u skladu sa ISO 2709 standardom prebacuje u objektnu reprezentaciju MARC 21 zapisa.

*Crosswalk* – implementirana su tri *Crosswalk* entiteta za transformacije između MARC 21 objektnu reprezentacije i MARC 21 XML zapisa, Dublin Core XML zapisa, ETD-MS XML zapisa. Ovi entiteti su implementirani kao klase koje nasleđuju postojeću OAI*Cat* apstraktnu klasu *Crosswalk* i redefinišu metodu *public String createMetadata(Object nativeItem)*.

Razmena podataka po ovom protokolu ostvarena je sa portalima doiSerbiaPhD ([www.doiserbia.nb.rs/phd/](http://www.doiserbia.nb.rs/phd/)) i DART-Europe ([www.dart-europe.eu](http://www.dart-europe.eu)).

Digitalna biblioteka e-teza Univerziteta u Novom Sadu izvezla je putem OAI-PMH protokola metapodatke o e-tezama u doiSerbiaPhD - nacionalni portal doktorskih disertacija dostupnih u elektronskom formatu: [www.doiserbia.nb.rs/phd/](http://www.doiserbia.nb.rs/phd/). Ovaj portal sadrži linkove ka punom tekstu disertacija koje se nalaze u univerzitetskim repozitorijumima u Srbiji. Cilj ovog portala je dostupnost svih javno dostupnih disertacija odbranih u Srbiji putem jednog veb portala i dodeljivanje DOI brojeva ovim disertacijama. Na ovaj način su disertacijama otvorenog pristupa koji se skladište u digitalnoj biblioteci e-teza Univerziteta u Novom Sadu dodeljeni DOI brojevi. Na slici 3 prikazan je primer ispisa podataka o disertaciji na portalu doiSerbia PhD.

Digitalna biblioteka e-teza Univerziteta u Novom Sadu postala je član DART-Europe mreže javno dostupnih disertacija Evropskih zemalja i e-teze Univerziteta su sada dostupne putem portala za pregled ove mreže: [www.dart-europe.eu](http://www.dart-europe.eu). Uslov za pristup ovoj mreži je izvoz podataka u Dublin Core formatu putem OAI-PMH protokola i da su disertacije otvorenog pristupa. Na ovom portalu je posebno vođeno računa da srpski jezik ima dva pisma i da se za svaku disertaciju koja je pisana na ćirilici omogućiti prikaz podataka i na ćirilici. Pošto se na ovom portalu ne indeksira (pretražuje) ćirilčno pismo onda se svi podaci automatski konvertuju i eksportuju na latinično pismo tako da je obezbeđeno pretraživanje na srpskom jeziku (latiničnim pismom).

Na slici 4 prikazan je primer ispisa podataka o disertaciji na portalu DART-Europe. To je primer disertacije pisane na ćirilčnom pismu. U ovom slučaju, kao što se

vidi na slici, naslov se pojavljuje prvo na srpskom (ćirilica i latinica) i engleskom jeziku. Zatim se navodi autor i ključne reči zajedno na srpskom (ćirilica i latinica) i engleskom jeziku. Apstrakt se posebno navodi na srpskom (ćirilica), srpskom (latinica) i engleskom jeziku. U delu koji se ne vidi na slici navodi se još:

Izdavač na srpskom i engleskom; Članovi komisije i mentor; Datum odbrane teze; Tip teze; Format elektronske verzije teze; Link na elektronsku verziju teze u CRIS UNS; Link na dodatne informacije o disertaciji u CRIS UNS; Link na doiSerbia PhD; Jezik teze: sr (cyrillic script).

## ZAKLJUČAK

Opisana je digitalna biblioteka disertacija Univerziteta u Novom Sadu koja je interoperabilna sa Evropskim informacionim sistemima naučno-istraživačke delatnosti koji su bazirani na CERIF modelu podataka. Ova digitalna biblioteka može biti čvor u svetskoj kao i u evropskoj mreži digitalnih biblioteka teza i disertacija koje zahtevaju komunikaciju između svojih čvorova po OAI-PMH protokola u ETD-MS ili Dublin Core formatu. Korišćenjem ove digitalne biblioteke za očekivati je da se povećava dostupnost disertacija Univerziteta u Novom Sadu, a samim tim i rejting Univerziteta.

## Zahvalnice

Rad je deo istraživanja na projektu finansiranom od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja evidentiranom pod brojem III 47003.

## LITERATURA

- [1] D. Ivanović, D. Surla and Z. Konjović, "CERIF compatible data model based on MARC 21 format", The Electronic Library, Vol. 29, No. 1, pp. 52 – 70, 2011. DOI: 10.1108/02640471111111433
- [2] D. Ivanović, "Informacioni sistem naučno – istraživačke delatnosti", doktorska disertacija, Fakultet Tehničkih nauka u Novom Sadu, 2010.
- [3] D. Ivanović, G. Milosavljević, B. Milosavljević and D. Surla, "A CERIF-compatible research management system based on the MARC 21 format", Program: Electronic library and information systems, Vol. 44, No. 1, pp. 229 – 251, 2012. DOI: 10.1108/00330331011064249
- [4] G. Milosavljević, D. Ivanović, D. Surla and B. Milosavljević, "Automated construction of the user interface for a CERIF-compliant research management system", The Electronic Library, Vol. 29, No. 5, pp. 565 – 588, 2010. DOI: 10.1108/02640471111177035
- [5] L. Ivanović, D. Ivanović and D. Surla, "A data model of theses and dissertations compatible with CERIF, Dublin Core and EDT-MS", Online Information Review, Vol. 36, No. 4, pp. 548 – 567, 2012.
- [6] L. Ivanović, D. Ivanović and D. Surla, "Integration of a Research Management System and an OAI-PMH Compatible ETDs Repository at the University of Novi Sad, Republic of



Serbia”, Library Resources & Technical Services, Vol. 56, No. 2, pp. 104 – 112, 2012.

- [7] L. Ivanović and D. Surla, “A software module for import of theses and dissertations to CRISs”, *Proceedings of the CRIS 2012 Conference, Prague, June 6-9. 2012, pp. 313 – 322, 2012, available at address: [http://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/CRIS%202012%20-%20Prague/CRIS2012\\_34\\_full\\_paper.pdf](http://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/CRIS%202012%20-%20Prague/CRIS2012_34_full_paper.pdf)*

## DIGITAL LIBRARY OF PHD DISSERTATIONS OF THE UNIVERSITY OF NOVI SAD

### Abstract:

Digital library of theses and dissertations is a part of scientific research information system that is in use at the University of Novi Sad (CRIS UNS). This digital library is verified at the example of digital library of dissertations defended at the University of Novi Sad. It supports metadata set proposed by Dublin Core and EDT-MS metadata formats, i.e. the system can exchange data in Dublin Core and EDT-MS format via OAI-PMH protocol. The exchange of data via OAI-PMH protocol is realised with the national portal of doctoral dissertations available in digital form: doiSerbiaPhD. The aim of the portal is to enhance the availability of the scientific results presented in dissertations via web portal that has links to full text of the dissertations stored at the University's repositories in Serbia and assigning Digital Object Identifier (DOI) to these dissertations. Moreover, we began the cooperation with European network of digital thesis and dissertations: DART-Europe.

### Key words:

Digital library of thesis and dissertations,  
CRIS UNS,  
OAI-PMH,  
doiSerbiaPhD,  
DART-Europe.





## E-LEARNING SISTEM ZA GRAFIČKU TEHNOLOGIJU VŠSS BEOGRADSKA POLITEHNIKA

**Srđan Trajković, Dominik Brkić, Duško Radaković**

VŠSS Beogradska politehnika, Srbija

### Abstract:

U radu se predstavlja E-learning sistem za predmete grafičke tehnologije VŠSS Beogradska politehnika. Ovaj sistem je još u razvoju i planira se njegova implementacija u nastavni proces. Cilj rada je da sagledaju pozitivne i negativne strane ovakvih sistema. Takođe želimo da prikazemo i osmišljeni vid komunikacije putem Interneta. Kroz ovaj rad želimo da ukažemo i na određene mogućnosti materijalnih i resursnih ušteda u obrazovanju. U radu se uporedno prikazuju rezultati studenata uzorkovane grupe korisnika kao i studenata koji su nastavu pratili klasičnim putem, čime se dokazuje opravdanost uvođenja ovakvog sistema edukacije.

### Key words:

E-Learning,  
DLS,  
obrazovanje,  
edukacija.

### UVOD

Ubrzani razvoj informatičko komunikacione tehnologije (ICT) uslovio je i raznolikost njene primene u svim sferama današnjeg života. Jedna od oblasti o kojoj svako razvijeno društvo vodi računa je obrazovanje. Primena ICT-ija u ovoj sferi počela je još pre više od 30 godina. Pre svega korišćenjem računara kao računskog sredstva a kasnije kroz kreiranje baza podataka za praćenje elemenata obrazovnog procesa pa sve do razvoja virtuelnih sistema edukacije i DLS sistema. Naročito je razvoj ICT-a u prahu multimedija i brze i jeftine komunikacije uticao na njegovu sve veću primenu u obrazovanju.

Razvojem savremenih sistema edukacije ostvaruje se više različitih ciljeva.

### TREKUTNO STANJE PRIMENE ICT-A U VŠSS BEOGRADSKA POLITEHNIKA

VŠSS Beogradska politehnika kao jedan od subjekata u procesu obrazovanja, a dosta visoko kotiran u grupi Visokih škola strukovnih studija, takođe čini napore u pravcu poboljšanja svog obrazovnog procesa. Jedan od pravaca razvoja je i uvođenje savremenijih metoda u obrazovni proces korišćenjem ICT-a.

Razvojem svog informacionog sistema VŠSS Beogradska politehnika je prvo uvela još devedestih godina računarsku opremu u nastavu. Nakon toga se razvio komunikacioni sistem sa studentima i predavačima putem kreiranja Web sajta Škole a i sistem E-mail i SMS komunikacije. Faza koja prati ovu je uvođenje Moodle-a kao deo DLS-a (Distance Learning System).

U sklopu korišćenja Moodle-a nisu uvedeni svi predmeti već samo pojedini. Tu smo se sreli sa prvim problemom E-learning-a i DLS-a.

### PROBLEMI PRIMENE DLS I E-LEARNING-A

Jedan deo predavača, naročito onih sa većim iskustvom, nije bio dovoljno informatički potkovan da bi mogao da se jednostavno uključi u ovakav vid rada sa studentima. Tu se misli ne samo na nedovoljno znanje iz oblasti DLS-a već i iz osnovnih kompjuterskih programa. Aktivnim edukacijama i podmlađivanjem kadra došlo se do dovoljno dobrih kadrova da se ovakav rad ipak može dalje sprovesti.

Takođe postoji i problem sa prethodnim znanjem studenata koji se uključuju u ovakav vid obrazovnog procesa. Dobar deo studenata nema dovoljno znanja iz ovih oblasti (što se naročito primećuje kod dece iz manjih i ruralnih sredina). Međutim savremena komunikacija putem društvenih



mreža, Web-a uopšte i mobilne telefonije dosta su dobar osnov na kome studenti brzo prihvataju nove tehnologije.

Jedan od problema je stanje komunikacione mreže. Tu se pre svega misli na stanje ADSL usluga putem klasične telefonije. Iako sada postoje paketi sa brzim i velikim protokom, zbog zastarelosti centrala i žičanih vodova maksimalna brzina nije uvek dostupna, pa se mogu dešavati zastoji u komunikaciji (pad brzine interneta - veoma je čest u našem okruženju)

Ali najveći problem uvođenja i eksploatacije ovakvih sistema, u ovom trenutku, je novac. Neophodno je kupiti dobru računarsku i komunikacionu opremu, investirati u razvoj aplikacija, obrazovanje kadrova i uvođenje novih kadrova u institucije obrazovanja. Ovde mislimo na probleme odobravanje novih radnih mesta od strane ministarstava. VŠSS Beogradska politehnika već duži period pokušava da otvori radna mesta sistem administratora i Web administratora ali ne nailazi na razumevanje ministarstava

## PREDNOSTI I UŠTEDE U PRIMENI DLS I E-LEARNING-A

Bez obzira na navedene probleme uvođenja i primene DLS-a i E-learning-a stvara i višestruke koristi i prednosti ustanovama koje su se odlučile za njihovu primenu.

Praćenje nastave sa bilo koje lokacije omogućuje ustanovi da u relativno skromnim prostornim uslovima može da edukuje veći broj zainteresovanih korisnika. To takođe omogućava i veliku materijalnu uštedu i instituciji jer održava manji prostor a i studentima štedi troškove prevoza, putovanja i boravka u mestu gde se nastava fizički održava.

Mogućnost praćenja nastave u realnom vremenu ali i sa odloženim vremenskim pristupom je jedna od prednosti. To znači da student koji nije bio u mogućnosti da u realnom vremenu prati nastavu može da je odsluša i kasnije a da ne izgubi termin zbog ne prisustva.

Moćnost organizovanja praktične nastave uz pomoć savremenih video uređaja je jedana od prednosti ovakvih sistema.

Dostupnost predavača i studenata praktično u svakom trenutku za konsultacije ili neku drugu vrstu saradnje je isto od velikog značaja u primeni DLS-a i E-learning-a.

Međusobna saradnja obrazovnih ustanova u razmeni predavača i predavanja kao i konsultacija je još jedna od prednosti koja se nameće u primeni ovih sistema.

## RAZVOJ E-LEARNING SISTEMA ZA SMER

### Grafičke tehnologije u VŠSS Beogradska politehnika

Nakon što smo ustanovili da se korišćenjem Moodle-a na određenim predmetima, ne gubi na kvalitetu postignutog nivoa znanja studenata odlučili smo da se upustimo u razvoj E-learning sistema za smer Grafičke tehnologije u VŠSS Beogradska politehnika. (tabelarni prikaz studenata na predmetu Hemija klasična i nastava na Moodle-u)

Tabela 1 – tabelarni prikaz broja studenata i prolaznost na kolokvijumima u zavisnosti od načina praćenja nastave

godina slušanja	broj studenata – klasična nastava	broj studenata – DLS nastava	prolaznost na kolokvijumima klasične studije	prolaznost na kolokvijumima DLS studije
2008	36	24	53%	42%
2009	30	32	53%	47%
2010	26	29	42%	52%
2011	30	22	70%	68%
2012	26	32	73%	75%

Za ovaj smer smo se odlučili iz više razloga. Pre svih tu imamo najmlađi i najedukovaniji kadar za primenu ovakvog sistema edukacije. Studenti sa ovog smera su najrazuđeniji po mestu stanovanja, a takođe za ovaj smer imamo najviše razvijenog pratećeg materijala.

Takođe smo izvršili anketu među studentima u pravcu želje da se uključe u razvoj ovakve platforme. Sa smerova za Grafičku tehnologiju i sa smerova za Dizajn je bio najbolji odziv. Više od 50% studenata je želelo da se uključi u ovaj ekperimentalni rad. Što smatramo značajnim za donošenje odluke o upuštanju u jedan ovakav projekat.

Razvija se model kojem će se pristupati i komunicirati u Web okruženju. Dovoljno je da korisnik ima pristup Internetu i bilo koji komunikacioni uređaj sa kamerom (računar, laptop, tablet ili smartphone).

Predviđeno je da celim radom i komunikacijom upravlja administrator sistema a da na samim predavanjima ili konsultacijama radom rukovode predavači. U svakom trenutku se aktiviranjem određenih komandi mogu u komunikaciju uključiti i ostali učesnici sesije.



Slika 1. - Šema komunikacije među učesnicima E-learning sistema

Administrator rukovodi sistemom tako što objavljuje termine održavanja nastave za određene predmete, na koje se slušaoci prijavljuju. Na osnovu prijavljenih slušalaca kreira se baza iz koje administrator u određenom



trenutku šalje poziv za pristup predavanju i lozinku koja to slušaocu omogućava. Svi studenti VŠSS Beogradska politehnika koji su upisali određeni predmet automatski se postavljaju na listu poziva za taj predmet.

Osim slušalaca administrator u nastavu uključuje i poziva i predavače. Svi predavači VŠSS Beogradska politehnika su automatski priključeni ovim listama poziva dok se spoljni predavači dodaju na osnovu ostvarenih dogovora i postignutih ugovornih obaveza.

Svim predavačima se šalju i pozivi za prisustvo na tuđim predavanjima pa se oni na njih mogu prijaviti kao slušaoci.



Slika 2. – Početna strana web aplikacije E-learning sistema



Slika3. – Prikaz ekrana na kome se slušaoci prijavljuju za slušanje nastave

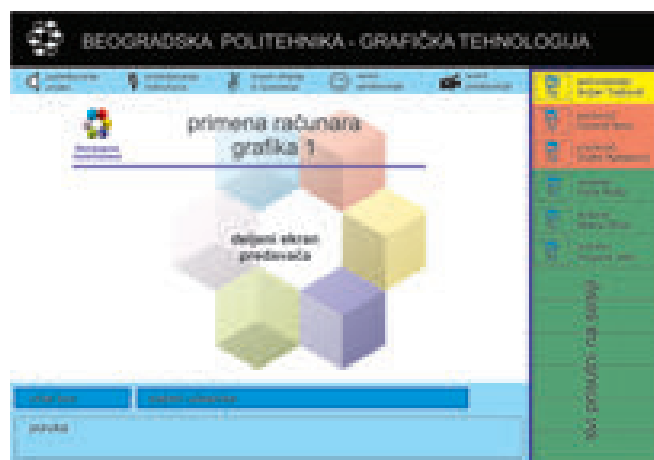
U svakom trenutku se na ekranu administratora i predavača vidi ko je sve prisutan na predavanju i kojoj kategoriji slušalaca pripada.

Zamišljeno je da tokom predavanja mogu da se dele (šeruju) ekrani predavača kao i video putem web kamere koju je poželjno imati.

Svi učesnici se autentifikuju imenom (user name) i lozinkom (password) a tamo gde je moguće i slikom (ili videom). Određeni korisnici kao što su administratori za prateće službe i administrator celog sistema autentifikuju se i identifikuju i smart karticama

U toku predavanja ukoliko postoji potreba za pitanjem ili pojašnjenjem slušalac se klikom na određenu ikonicu može prijaviti i predavač je dužan da ga u trenutku kada mu to pogoduje uključi u komunikaciju.

Predviđeno je da se sva predavanja snimaju i da se na E-mail adrese prijavljenih slušalaca dostave ali i postave na lokaciju gde bi bila svima dostupna. Takođe vodi se evidencija preuzetih predavanja kako bi predavač znao ko je sve preuzeo njegova predavanja i tako zaštitio i svoja autorska prava.



Slika 4. – Ekran administratora i predavača za vreme sesije – deljeni ekran predavača i spisak svih prisutnih slušalaca

U slučaju konsultacija proces je malo drugačiji. Predavači imaju unapred zakazane termine konsultacija i student se prijavljuje administratoru da želi da komunicira sa predavačem. Nakon toga dobija poziv i lozinku za autentifikaciju i identifikaciju za pristup komunikaciji u tom terminu. Slušalac (najčešće student) može da pošalje zahtev administratoru za konsultacije sa nekim od predavača i van zakazanog termina. U dogovoru sa predavačem administrator utvrđuje mogući termin i šalje slušaocu poziv sa terminom i lozinkom za njegov pristup. Konsultacije mogu biti i grupne i pojedinačne.

## REALIZACIJA E-LEARNING SISTEMA

Razvijeni sistem je još u eksperimentalnoj fazi i koristimo ga unutar naše interne mreže. Za sada nema nekih većih problema u komunikaciji osim sa streaming-om odnosno direktnim video prenosom. Ovo je problem brzine same mreže i prevelikog broja korisnika u njoj. U sledećoj fazi testiranja odvojice ćemo posebnu podmrežu za ovaj projekat.

Dosadašnja testiranja su dala i pozitivan odziv studenata na ovakav vid komunikacije i sa nestrpljenjem očekuju da se sistem konačno pusti u funkciju. Nadamo se da će to biti početkom naredne školske godine.

## ZAKLJUČAK

Na ideju da kreiramo sopstveni E-learning sistem smo došli nakon analize funkcionisanja sličnih škola u Evropi i Americi kao i u okruženju. Svaka ozbiljna obrazovna ustanova ima ovakav sistem bez obzira da li sama razvija softver ili koristi neki komercijalni. To je samo još jedan od dokaza da se ovakvi sistemi isplate i to ne samo kao edukativni već i kao odraz ustanove i njene želje da napreduje i dokaže se u okruženju.



Smatramo da ćemo implementacijom svog sistema i mi biti u mogućnosti da pokažemo okruženju koliko smo ozbiljna ustanova a u perspektivi ćemo raditi na tome da se ovaj sistem proširi i na sve ostale smerove pa čak ako bude zainteresovanih škola i na neke od njihovih smerova.

Smatramo da će samo ovakav pristup edukaciji i obrazovnim sistemima dati rezultate u budućnosti i da će omogućiti školovanje većem broju ljudi.

## LITERATURA

- [1] Margued Iskander, "Innovative Techniques in Instruction Technology, E-learning, E-assessment and education", Springer, 2008
- [2] Badrul Kahn, "Managing E-learning strategies", Information Science publishing, 2005
- [3] Harald Kjellin and Terese Stenfors, "Acquiring the most Relevant Knowledge for an Elearning System", The European Conference on E-Learning, Brunel University, Uxbridge, pp 185-192, 2002
- [4] [www.adobe.com](http://www.adobe.com)
- [5] [www.co-su.com](http://www.co-su.com)
- [6] [www.bestlearningplatforms.com](http://www.bestlearningplatforms.com)





## PRIMENA CRM KONCEPTA U ELEKTRONSKOM OBRAZOVANJU

**Milan Krstić, Ana Skorup**

Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd

### Abstract:

Elektronsko obrazovanje, kako se danas popularno naziva izvođenje obrazovnog procesa uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija, u fazi je razvoja koju karakterišu brze promene, posebno na tržištu. Na ove promene, pored ubrzanog razvoja tehnologija, sve intenzivnijih demografskih kretanja i promene percepcije korisnika, posebno utiče i jačanje konkurencije kod obrazovnih institucija u pogledu ponude studijskih programa budućim, trenutnim i bivšim studentima. Sa druge strane, studenti imaju sasvim nova (veća) očekivanja u vezi obrazovanja i svest o svojim mogućnostima, koje generišu upravo savremene tehnologije. Iz tog razloga su danas obrazovne institucije koje pružaju usluge elektronskog obrazovanja sve više svesne činjenice da je u obrazovanju jedan od faktora uspeha nivo zadovoljstva njihovih klijenata - studenata, slično kao u poslovnom svetu gde klijent predstavlja ključnu kariku u lancu aktivnosti poslovnih sistema. Obrazovne institucije, u cilju opstajanja na dinamičnom tržištu elektronskog obrazovanja, nastoje da reformišu postojeće odnose sa studentima, bazirajući ih na interesovanjima, očekivanjima i iskustvima svakog studenta, poštujući principe poslovne strategije upravljanja odnosa sa klijentima. Uvažavajući značaj pomenutih aktuelnih promena, predmet istraživanja ovog rada je upravo ispitivanje mogućnosti integracije aktuelnih sistema za upravljanje odnosima sa klijentima (CRM koncepta) u savremene sisteme za elektronsko obrazovanje. Implementacija CRM koncepta podrazumeva personalizaciju klijenata, odnosno prikupljanje više informacija o studentima i njihovim aktivnostima tokom studija, sa ciljem da se poboljša komunikacija i odnos sa studentima, unaprede performanse obrazovnog procesa, usklade svi poslovni procesi u elektronskom obrazovanju i postigne veće zadovoljstvo studenata.

### Key words:

informaciono-komunikacione  
tehnologije,  
elektronsko obrazovanje,  
CRM.

### UVOD

Tradicionalni način obrazovanja, poslednjih godina, u značajnoj meri ustupa deo obrazovnog prostora sve popularnijem učenju na daljinu. Učenje na daljinu integriše više tehnologija projektovanih da podrže obrazovni proces između fizički udaljenih učesnika. Elektronsko obrazovanje, kako se danas popularno naziva izvođenje obrazovnog procesa na daljinu, uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT), u fazi je razvoja koju karakterišu brze promene, posebno na tržištu. Na ove promene, pored ubrzanog razvoja tehnologija, sve intenzivnijih demografskih kretanja i promene percepcije korisnika, posebno utiče i jačanje konkurencije kod obrazovnih institucija u pogledu ponude studijskih programa budućim, trenutnim i bivšim studentima. Sa druge strane, studenti imaju sasvim nova (veća) očekivanja u vezi obrazovanja i svest o svojim mogućnostima, koje

generišu upravo savremene tehnologije. Stoga su danas obrazovne institucije koje pružaju usluge elektronskog obrazovanja sve više svesne činjenice da je u obrazovanju jedan od faktora uspeha nivo zadovoljstva njihovih klijenata - studenata, slično kao u poslovnom svetu gde klijent predstavlja ključnu kariku u lancu aktivnosti poslovnih sistema. Obrazovne institucije, u cilju opstajanja na dinamičnom tržištu elektronskog obrazovanja, nastoje da reformišu postojeće odnose sa studentima, bazirajući ih na interesovanjima, očekivanjima i iskustvima svakog studenta, poštujući principe poslovne strategije upravljanja odnosa sa klijentima.

Uvažavajući značaj pomenutih aktuelnih promena, predmet istraživanja ovog rada je upravo ispitivanje mogućnosti implementacije aktuelnih sistema za upravljanje odnosima sa klijentima (CRM koncepta) u obrazovnim institucijama koje realizuju daljinsko učenje i poseduju savremene sisteme za elektronsko obrazovanje. U tom cilju,



u radu se najpre definiše pojam elektronskog obrazovanja, uz pojašnjenje konceptualnih razlika između pojmova učenje na daljinu i elektronsko učenje, kao i predstavljanje informacionih sistema za upravljanje učenjem na daljinu. Nadalje, definiše se poslovni koncept upravljanja odnosima sa klijentima i opisuju tehnologije i softveri CRM-a. Na kraju se, na bazi prethodno definisanih pojmova, sagledavaju potrebe obrazovnih institucija koje realizuju elektronsko obrazovanje za primenom koncepta CRM i mogućnosti integracije CRM softverskih rešenja u postojeće sisteme obrazovnih institucija, a sve sa ciljem da se poboljša komunikacija i odnos sa studentima, unaprede performanse obrazovnog procesa, usklade poslovni procesi u elektronskom obrazovanju i postigne veće zadovoljstvo studenata.

## ELEKTRONSKO OBRAZOVANJE

Učenje na daljinu (eng. *distance learning*) se definiše kao sistem i proces povezivanja studenata sa distribuiranim obrazovnim resursima. Međutim, razvoj tehnologije i njena primena dali su novu dimenziju ovom konceptu, pa se učenje na daljinu definiše i kao integrisana kombinacija tehnologija projektovanih da podrže podučavanje i učenje između osoba koje nisu fizički prisutne na istoj lokaciji. [8]

Američka asocijacija za učenje na daljinu [13] definiše pojam učenja na daljinu kao „dostizanje znanja i veština kroz dostavljene informacije i uputstva, primenom različitih tehnologija i ostalih formi učenja na daljinu“.

Prodorom informaciono-komunikacionih tehnologija u oblast obrazovanja prepliću se značenja učenja na daljinu (*distance learning*) i elektronskog učenja (*e-learning*).

Učenje na daljinu (*distance learning*) stavlja naglasak na prostornu i/ili vremensku udaljenost isporučilaca i primalaca obrazovnog sadržaja, bez preciziranja sredstava i tehnologije za uspostavljanje komunikacije.

Elektronsko obrazovanje (*e-learning*) podrazumeva korišćenje elektronskih i/ili digitalnih tehnologija u učenju, bez određenja u pogledu postojanja komunikacije (interaktivnosti) i povezivanja eventualno udaljenih učesnika. Zbog korišćenja prevashodno Internet tehnologija u komunikaciji udaljenih učesnika i u organizaciji procesa učenja na daljinu, kao i zbog distribucije elektronskog učenja pretežno preko Interneta, ovi termini gotovo da postaju sinonimi.

Osnovni elementi procesa elektronskog obrazovanja su:

- ♦ učesnici (isporučioци i primaoci obrazovnih sadržaja i osoblje za podršku),
- ♦ obrazovni sadržaji (metodološki usklađeni sa uslovima i ciljevima obrazovanja i usmereni ka ciljnoj grupi polaznika),
- ♦ komunikacija (između učesnika procesa),
- ♦ tehnologija (načini prezentovanja obrazovnih sadržaja i komunikacije učesnika),
- ♦ organizacija (način i kvalitet izrade obrazovnih materijala, broj i osposobljenost isporučilaca obrazovnih sadržaja, kao i uloga institucije u planiranju i usklađivanju svih elemenata procesa). [4]

## Sistemi za upravljanje učenjem na daljinu

Sistemi za upravljanje učenjem (eng. *Learning Management Systems - LMS*) se izdvajaju kao najpogodnije softversko rešenje za realizaciju elektronskog obrazovanja. Obrazovni sistemi za upravljanje sadržajem (eng. *Learning Content Management Systems*) predstavljaju okruženja koja omogućavaju studentima i nastavnicima kreiranje, postavljanje i upravljanje, pretragu i ponovno korišćenje manjih jedinica sadržaja, odnosno objekata učenja [7].

Danas se na tržištu softvera može naći preko 100 LMS komercijalnih softverskih rešenja, među kojima su najpoznatiji Blackboard i WebCT.

Sa druge strane, veliko je i interesovanje za tzv. Open Source LMS sistemima (sistemima otvorenog koda). Najdominantniji među njima svakako je Moodle LMS [11].

## Moodle LMS

Moodle (eng. *Modular Object-Oriented Distance Learning Environment*) je Open Source sistem za upravljanje procesom učenja, koji podržava SCORM standard (eng. *Sharable Content Object Reference Model*). Koriste ga univerziteti, škole i individualni instruktori, pre svega, radi unapređivanja nastave pomoću veb tehnologija. Moodle je dizajniran tako da bude kompatibilan, fleksibilan i lako izmenljiv. Razvijen je korišćenjem PHP (eng. *Hypertext Preprocessor*) jezika, koji obezbeđuje nezavisnost od platforme [11].

Moodle karakterišu sledeći elementi:

- ♦ Jasan, očigledan dizajn veb sajta,
- ♦ Prikazi softvera jednostavni za razumevanje,
- ♦ Jednostavna, ali obimna dokumentacija za korisnike i programere,
- ♦ Forum i mail liste dobro strukturirani i jednostavni za korišćenje,
- ♦ Sistem za praćenje informacija o logovanju i aktivnostima korisnika [9].

Sistem za upravljanje kursovima pruža profesorima alate pomoću kojih se kreiraju sajtovi sa kursovima, kao i kontrolu pristupa za studente. Osnovni alati Moodle-a su: postavljanje (eng. *upload*) i razmena materijala, forumi, čet, onlajn kvizovi i testiranja, viki, radionice, sakupljanje i pregled dodeljenih zadataka, online snimanje ocena.

Ključni procesi se mogu dekomponovati na aktivnosti i to:

- ♦ Administracija korisnika i korisničkih grupa,
- ♦ Dodeljivanje uloga i aktivnosti,
- ♦ Kreiranje kurseva i nastavnih grupa,
- ♦ Dodavanje sadržaja (tekstualne i veb strane, linkovi, audio-video zapisi),
- ♦ Definisanje aktivnosti za nastavne grupe po nastavnim jedinicama,
- ♦ Komunikacija između učesnika u obrazovnom procesu (forumi, čet, kvizovi, viki, radionice),
- ♦ Praćenje i ocenjivanje rada studenata [11].



## Upravljanje odnosima sa klijentima

Upravljanje odnosima sa klijentima (eng. *Customer Relationship Management – CRM*) je koncept poslovanja (ili korporativna filozofija) koji korisnika stavlja u centar poslovanja u cilju uvećanja profita, a što se postiže kroz uvećanje broja korisnika, kao i njihovo posledično zadržavanje. CRM podrazumeva identifikovanje vrednosti koja je posebno značajna za korisnika, kao i automatizaciju poslovnih procesa koji će omogućiti da se prodaja, marketing i usluge obavljaju efektivnije i efikasnije. Misija CRM je upravljanje odnosa sa korisnicima koji su proizvođaču, odnosno pružaocu usluga, od najveće vrednosti i posebnog značaja [5].

CRM koncept ima zadatak da obradi informacije o korisniku i da ih prikaže na jednostavan način, kako bi bile primenljive u praksi. To podrazumeva prikupljanje podataka i evidenciju o tome šta korisnik kupuje, kada kupuje, zašto kupuje, koje su njegove preferencije, koje su njegove primedbe na proizvod (ili uslugu), šta bi želeo da promeni, evidencija reklamacija korisnika, predviđanje potreba korisnika, izgradnja korisničkih servisa za pomoć i dr.

CRM omogućava isporučiocima proizvoda i usluga (u daljem tekstu: isporučioци) da maksimalno unaprede svoje odnose sa korisnicima, kroz sistematizovano korišćenje tehnologije, kao i na osnovu korisničkih informacija potonje analize. CRM pokriva široku lepezu marketinških, prodajnih, uslužnih, organizacionih i tehnoloških inicijativa. Implementacija CRM aplikacije zahteva investicije i često prouzrokuje simultane promene poslovnih procesa i prioriteta [1].

CRM podrazumeva metodologije, strategije i softver koji pomažu proizvođaču da različite kupce tretira na različit način, odnosno da ostvari jedinstven pogled na korisnika. To znači da svi podaci o korisniku budu na jednom mestu kod isporučioца, da ih sakuplja i nadograđuje na organizovan, jedinstven način. Korisnik je centar poslovanja oko kojeg orbitiraju sve ostale poslovne aktivnosti i resursi, i na taj način gradi se specifični *customer - centric* poslovni koncept.

*Customer - centric* poslovni koncept je poslovni koncept u kome do punog izražaja dolaze *lojalnost* i *stvarni broj profitabilnih korisnika*.

*Lojalnost korisnika* postaje značajna poslovna snaga isporučioца. Istraživanja su pokazala da postoje brojni razlozi zbog kojih su lojalnost i zadržavanje postojećih korisnika itekako bitni, od kojih su najvažniji: prodaja proizvoda novom korisniku višestruko (5-8 puta) je skuplja u poređenju sa prodajom postojećem korisniku; jedan nezadovoljan korisnik će sa svojim lošim iskustvom upoznati značajan broj potencijalnih korisnika (8-10 njih); verovatnoća prodaje postojećem korisniku je 50%, dok je prodaja novom korisniku oko 15%; uvećanje zadržavanja postojećih korisnika za 5% godišnje, može uvećati profit isporučioца i do 85%. Uloga CRM je stoga u tome da otkrije tih 5% korisnika koje može zadržati, i u koje se usplati ulagati vreme i resurse. Korisnici su danas dobro informisani, njihova su očekivanja visoka i žele samo najbolje, i ako dobiju upravo ono što žele, na način na koji žele, oni se vraćaju iznova, odnosno postaju lojalni korisnici.

*Stvarni broj profitabilnih korisnika* je pitanje na koje mnogi isporučioци često nemaju pravi odgovor. Isporučioци obično znaju broj sklopljenih ugovora ili dnevno obrađenih transakcija, njihovo procentualno učešće na tržištu u poređenju sa konkurencijom, ali najčešće izostaju prave informacije koji se tiču tačnog broja lojalnih korisnika, koju količinu proizvoda oni konzumiraju, kako dolaze do odgovora na postavljena pitanja, odnosno da li uopšte komuniciraju sa proizvođačem. Za razliku od tradicionalnog marketinga čija je svrha definisanje velikih ciljnih grupa korisnika, svrha CRM je da se pronađe svaki korisnik ponaosob.

Brojne su *prednosti* primene CRM koncepta. One se ogledaju u: razumevanju vrednosti svakog pojedinačnog korisnika u životnom ciklusu proizvoda; prikupljanju potpunih, konzistentnih i strukturiranih podataka o korisnicima, i prepoznavanju korisnika kao pojedinca; integralnoj obradi korisnika preko svih raspoloživih komunikacionih kanala (telefon, e-pošta, internet, posete); zadržavanju korisnika programima za povećanje vernosti; planiranju strategije unakrsnog marketinga proizvoda; merenju efekata marketinških akcija i prodajnih aktivnosti; optimizaciji, automatizaciji i nadzoru marketinških, prodajnih i uslužnih procesa; racionalizaciji poslovanja uštedom vremena i novca [3].

Sa druge strane, *nedostaci* primene CRM se ogledaju u nedoslednosti organizacije isporučioца i načinu sankcionisanja neprincipijelnih korisnika. Najčešći nedostaci koji se javljaju usled nedosledne organizacije nastaju u situaciji kada se CRM sprovodi samo u okviru pojedinih funkcionalnih celina isporučioца (na primer marketing, prodaja..), a ne u svim organizacionim segmentima.

Od posebnog značaja danas je CRM koncept zasnovan na IKT, koji omogućava da se u kratkom roku informaciono obradi veliki broj podataka o individualnim korisnicima. U nastavku će biti više reči o CRM tehnologijama i softverima namenjenim CRM-u.

## CRM tehnologija

Tehnološko rešenje upravljanja odnosima sa klijentima se sastoji iz tri glavna dela: *operativnog*, *analitičkog* i *kolaborativnog*.

*Operativni CRM* osigurava automatizaciju horizontalnih procesa: marketinga, prodaje i usluge. Operativni CRM omogućava razmenu podataka o klijentu između različitih odeljenja u preduzeću. Operativni CRM je zadužen za svakodnevnu komunikaciju sa klijentima.

*Analitički CRM* nije u direktnom kontaktu s klijentima. On obrađuje čitav spektar podataka prikupljenih iz operativnog i kolaborativnog CRM-a i na osnovu rezultata generiše odluke i strategije.

*Kolaborativni CRM* omogućava interakciju između preduzeća i klijenata, partnera i dobavljača. Klijent sa svoje strane vidi samo kolaborativni CRM, deo usmeren njemu (kontakti, e-mail, web, aplikacije itd.) [5].

## CRM softveri

Upravljanje odnosima sa klijentima je danas u najvećoj meri zasnovano na upotrebi softvera kao alata koji





omogućava usklađivanje poslovnih koncepata. Pomoću ovakvih softvera, koji su najčešće bazirani na Internet tehnologijama, omogućeno je olakšano praćenje klijenata i njihovih želja, u vidu sakupljanja i obrade ključnih podataka, kako bi se proizvod ili usluga približili njihovim potrebama.

U vodeće komercijalne CRM softvere spadaju: Salesforce, Maximizer, Microsoft Dynamics CRM, Oracle CRM, Sage CRM, SugarCRM, Vtiger i Zoho.

## IMPLEMENTACIJA CRM KONCEPTA U ELEKTRONSKOM OBRAZOVANJU

Kao što je rečeno u uvodu rada, obrazovne institucije koje pružaju usluge elektronskog obrazovanja su danas sve više svesne činjenice da je jedan od važnijih faktora uspeha u obrazovanju nivo zadovoljstva njihovih klijenata - studenata. U cilju opstajanja na dinamičnom tržištu elektronskog obrazovanja, ove institucije teže da reformišu postojeće odnose sa studentima, u skladu sa principima poslovne strategije upravljanja odnosa sa klijentima.

Primena metoda i tehnika sistema za upravljanje odnosima sa klijentima u obrazovnim institucijama, koje se fokusiraju na upravljanje odnosima između institucije i ključnih ciljnih grupa, zahteva promene u organizacionim procesima ovih institucija, a takođe i promenu strategije. Sistem za upravljanje odnosima sa klijentima u ovim institucijama je najpre strategija, a tek onda softversko rešenje.

Sistem koji u osnovi ima sistematsku brigu o odnosu između obrazovne institucije i studenata naziva se *sistem za upravljanje odnosima sa studentima* (eng. *Student Relationship Management – SRM*). Sistem pruža kompletan paket usluga koji pomaže u upravljanju odnosima sa studentima, kroz *promovisanje obrazovne institucije potencijalnim studentima i održavanje odnosa sa njima za vreme studiranja i nakon završenih studija* [9].

U okviru prve faze realizacije CRM koncepta, obrazovne institucije nastoje da što bolje *predstave svoj program budućim studentima*, kako bi pridobile njihovu pažnju i uticale na njihov konačan izbor prilikom upisa. Rizik sa kojim se obrazovne institucije suočavaju u ovom periodu ne odnosi se samo na gubitak kandidata, već i prihoda od školarine. Sledeća faza započinje *odlukom budućih studenata o tome na kojoj obrazovnoj instituciji žele da nastave školovanje*, a potencijalni rizik obrazovnih institucija se odnosi na gubitak potencijalnih kandidata i prihoda od njihovog upisa. Nakon upisa, obrazovne institucije svoje aktivnosti usmeravaju na *uspostavljanje čvrstih odnosa sa studentima*. Zadovoljstvo studenata sistemom obrazovanja koji se primenjuje u obrazovnoj instituciji u kojoj studiraju pozitivno utiče na odnos koji studenti imaju prema njoj. Lojalnost koju studenti iskazuju prema obrazovnoj instituciji se umanjuje ili potpuno nestaje, ako se studenti odluče da svoje dalje školovanje (poslediplomske studije) ne nastave u toj instituciji, pri čemu se obrazovne institucije suočavaju i sa finansijskim gubicima. Nezadovoljstvo studenata i nedostatak lojalnosti mogu nastati kao rezultat nedovoljnog interesovanja obrazovnih institucija za reagovanjem na sugestije i mišljenja koje iznose studenti.

Uvođenje sistema za upravljanje odnosima sa studentima u elektronsko obrazovanje je dug i zahtevan proces. Implementacija sistema se sprovodi kroz sledeće faze: *definisanje ciljeva i strategija SRM-a, definisanje SRM procesa, prikupljanje informacija, i implementacija*, odnosno *odabir SRM tehnološkog rešenja*. [9]

Za uspešno funkcionisanje sistema za upravljanje odnosima sa studentima u elektronskom obrazovanju potrebni su adekvatni podaci o studentima, koji ujedno treba da predstavljaju i podršku analitičkim i operacionalnim procesima. Podaci se prikupljaju, skladište, analiziraju, distribuiraju i na kraju se primenjuju u obrazovnim institucijama.

Od posebnog značaja je faza implementacije sistema za upravljanje odnosima sa studentima u elektronskom obrazovanju koja se odnosi na odabir SRM tehnološkog rešenja. Iz tog razloga se u daljem tekstu veća pažnja posvećuje primeni CRM softvera, tehnologiji mobilnog CRM-a i tehnologiji društvenih medija u elektronskom obrazovanju.

## Primena CRM softvera u elektronskom obrazovanju

Na tržištu softvera aktuelna je velika ponuda CRM softverskih rešenja za visokoškolske ustanove, posebno institucije koje realizuju programe elektronskog obrazovanja. Od niza proizvođača softverskih rešenja namenjenih ovim ustanovama mogu se izdvojiti: Azorus, Blackbaud, Campus Management, Datatel, Education Systems, Inc., EnrollmentRx, Hobsons' EMT, Intelliworks, Jenzabar, Microsoft, Oracle, RightNow Technologies, Salesforce.com, SunGard Higher Education, TargetX [2].

Kompanija Microsoft predstavlja **Microsoft Dynamics CRM for Education** namenjen visokoškolskim institucijama [10]. Microsoft Dynamics CRM for Education predstavlja jedno od rešenja izgrađeno na Microsoft Dynamics CRM - rešenju za upravljanje odnosima sa klijentima. Microsoft Dynamics CRM for Education, kao i Microsoft Dynamics CRM, dizajniran je da radi sa različitim Microsoft-ovim poslovnim aplikacijama i aplikacijama drugih proizvođača, uključujući i softver po narudžbini. Aplikacija informacije o klijentima smešta u jedinstvenu bazu čime se omogućava brz i lak pristup potrebnim informacijama za svakog klijenta tokom interakcije.

Funkcionalnosti koje nudi softversko rešenje Microsoft Dynamics CRM for Education su: praćenje regrutovanja i upisa studenata, izbor i evaluacija nastavnika, unapređenje „životnog ciklusa studenata“ kroz društvene mreže i ostale tehnologije, itd.

Trenutno jedan od lidera na tržištu softverskih rešenja u oblasti upravljanja odnosima sa klijentima predstavlja je Salesforce CRM, koji se bazira na cloud computing-u. Ovaj proizvođač u svojoj ponudi softvera namenjenih visokoškolskim institucijama nudi softver **Salesforce CRM for Higher Education** [12]. Funkcionalnosti koje nudi ovo rešenje su upravljanje aktuelnim i svršenim studentima, upravljanje poslovima visokoškolske institucije, upravljanje donacijama i grantovima, marketing i pri-





vlačenje novih kandidata, komunikacija putem mobilnih medija itd.

## Tehnologije mobilnog CRM-a u elektronskom obrazovanju

Tehnologija mobilnog CRM-a u elektronskom obrazovanju omogućava pristup, ažuriranje i interakciju podataka između obrazovnih institucija i klijenata – studenata sa bilo koje lokacije, korišćenjem različitih mobilnih uređaja. Mobilni uređaji mogu se podeliti na personalne i prenosive (portabl). Prenosiva rešenja omogućavaju kretanje osobe koja ih koristi, a lični uređaji omogućavaju individualni pristup nekom segmentu obrazovnih materijala sa udaljenih lokacija.

Osnovni servisi mobilnog CRM-a, a koji nalaze primenu i u visokoškolskom obrazovanju, se mogu grupisati u: servise glasovnih poziva, servise za razmenu poruka, video servise, pregled veb strana i lokacijski bazirane servise.

Jedan od najzastupljenijih mobilnih servisa je *servis za razmenu tekstualnih poruka (SMS)*. SMS predstavlja komunikacioni protokol koji omogućava razmenu kratkih tekstualnih poruka, između mobilnih uređaja. To je globalno prihvaćen bežični servis koji omogućava prenos alfanumeričkih poruka između uređaja mobilnih pretplatnika i korisnika eksternih sistema. Sledeću fazu u razvoju servisa za razmenu informacija putem mobilnih telefona predstavlja *MMS (eng. Multimedia Messaging Service)* koji omogućava slanje multimedijalnih objekata (slike, zvuk, video).

Osnovne karakteristike mobilnih medijuma u procesu komunikacije između obrazovnih institucija i studenata su:

- ♦ Fleksibilnost pristupa je omogućena sa bilo koje lokacije,
- ♦ Ušteda vremena, jer ne postoji potreba za ličnim prisustvom u komunikaciji,
- ♦ Mobilni medijum, korišćenjem kratkih tekstualnih poruka, može biti isplativ komunikacioni kanal za obrazovnu instituciju,
- ♦ Omogućeno je hronološko praćenje procesa komunikacije i čuvanje poruka u sistemu,
- ♦ Komunikacija putem mobilnih telefona je personalizovana u poređenju sa korišćenjem drugih medijuma, jer svaki student poseduje svoj telefon,
- ♦ Interaktivnost između obrazovne institucije i studenata se podiže na viši nivo,
- ♦ Ograničenja se odnose na karakteristike i mogućnosti samih mobilnih medijuma.

Komunikacija putem mobilnih medijuma između obrazovne institucije i studenata može biti *push*, *pull* i *interaktivna* [9].

*Push* komunikacija predstavlja vid komunikacije koji inicira obrazovna institucija, šaljući kratke tekstualne poruke studentima bez njihovog posebnog zahteva. Za uspešno funkcionisanje i primenu ovih aktivnosti u sistemu obrazovanja potrebna je saglasnost svih studenata. Prednost za studente je što su ove poruke besplatne. Na

primer, obrazovna institucija može slati obaveštenja koja se odnose na termin prijave ispita, promene u rasporedu nastave, izmene termina konsultacija, itd.

Sa druge strane, *pull* komunikacija se može definisati kao bilo koji sadržaj poslat studentu na njegov zahtev. U ovom slučaju, student je taj koji inicira komunikaciju sa obrazovnom institucijom. Na primer, student može dobiti obaveštenje o položenim ispitima, tj. o tome da li su svi uspešno obrađeni u sistemu studentske službe. Ovakav vid komunikacije zavisi pre svega od potreba i želja studenata za relevantnim informacijama, i za razliku od *push* komunikacije nije besplatan.

Za uspešnu *interaktivnu* komunikaciju između obrazovne institucije i studenata, potrebna je spremnost obe strane za pravovremenim odgovorima na postavljene upite međusobno.

## Tehnologije društvenih medija u elektronskom obrazovanju

Koncept koji se zasniva na primeni društvenih medija u sistemu za upravljanje odnosima sa klijentima (društveni CRM, eng. *Social CRM*) predstavlja tehnološki podržanu filozofiju i poslovnu strategiju, osmišljenu sa ciljem da klijent postane deo interaktivne zajednice u pouzdanom i transparentnom poslovnom okruženju.

Društveni mediji se mogu definisati kao vrsta veb stranica putem kojih je na jednostavan način omogućeno spajanje savremene Internet tehnologije (veb 2.0) sa interakcijom korisnika. Sa aspekta razgraničenja termina, društveni mediji predstavljaju kanal savremene onlajn komunikacije koji za osnovu ima veb 2.0 tehnologiju, kao i poslovne modele.

Najpopularnije aplikacije i servisi društvenih medija su društvene mreže, blogovi, viki i mikro blogovi.

Jedan od najzastupljenijih društvenih medija su društvene mreže, koje predstavljaju dominantan način komunikacije u 21. veku. Društvena mreža (eng. *Social Network Media*) se može definisati kao veb servis koji sinergijski uključuje i tehnologiju i društvenu interaktivnost kroz upotrebu reči za komunikaciju. Ovi veb servisi su najčešće zasnovani na Internet ili mobilnim tehnologijama. Svim društvenim mrežama je lako pristupiti, vrlo su dostupne Internet korisnicima, a alati za korišćenje društvenih mreža su jednostavni. Postoje razne vrste društvenih mreža i one mogu biti opšteg tipa ili mogu biti karakteristične za određeno geografsko područje, kao i za zanimanja, interesovanja i potrebe korisnika. Najpopularnije društvene mreže su Facebook, Twitter, LinkedIn, Myspace, itd. [9]

Upotreba društvenih medija raste i postoji mogućnost proširenja kanala koje obrazovne institucije one mogu koristiti za približavanje studentima [6]. Razlozi investiranja u društveni CRM su bolja komunikacija i interaktivnost sa studentima, razmena ideja i informacija sa studentima i nastavnim osobljem, niži troškovi u procesu poslovanja obrazovne institucije, brže i naprednije donošenje odluka, transparentnost poslovanja obrazovne institucije i bolja reputacija.



## UMESTO ZAKLJUČKA

U uslovima elektronskog obrazovanja, današnji studenti zahtevaju viši nivo pristupa informacijama, kako onih koje se tiču nastavnog materijala, tako i informacija o svojim dostignućima i mogućnostima za napredovanje. Studenti zahtevaju da tehnološki resursi budu sastavni deo njihovih obrazovnih procesa. Ustaljeni načini interakcije postaju neodrživi, zbog čega je neophodno da obrazovne institucije unaprede klasičan koncept upravljanja odnosima sa studentima. Obrazovna institucija se pritom mora istovremeno fokusirati na svoje stejhlovere, odnosno aktivne studente, bivše studente, roditelje, prijatelje, donatore, zaposlene i sve ostale učesnike obrazovnog procesa i poslovanja.

Najvažniji efekti koji se postižu implementacijom sistema za upravljanje odnosima sa studentima u elektronsko obrazovanje su: povećanje kvaliteta i efikasnosti komunikacionih procesa između studenata i obrazovne institucije, povećanje kvaliteta i efikasnosti elektronskog obrazovanja, integracija relevantnih procesa elektronskog obrazovanja, poboljšanje dizajna i korisnosti sistema za upravljanje odnosima sa studentima, povećanje lojalnosti studenata i visok stepen kolaboracije među učesnicima.

## LITERATURA

- [1] Eechambadi N., (2007), *Creating a CRM Business Case*, Dearborn Trade Publishing, 2007.
- [2] Engelbert, N., (2010), *Industry Solutions Guide: Selecting a CRM Vendor in the Higher Education Market (Competitor Focus)*, Ovum, June 2010, [http://www.hobsons.com/uploads/documents/hobsons\\_industryreport\\_educationcrmvendor.pdf](http://www.hobsons.com/uploads/documents/hobsons_industryreport_educationcrmvendor.pdf)
- [3] Harp D. E. (2003), *Customer Relationship Management Systems Handbok*, Auerbach Publications, A CRC Press Company Boca Raton London New York Washington, D.C., <http://www.scribd.com/doc/123512507/Customer-relationship-management-systems-handbook>
- [4] Krstić M., Skorup, A., Milosavljević B., (2012), *Methodological Approach To Organization Of Distance Learning Studies of Management*, First international conference "Employment, Education And Entrepreneurship", December 12 – 14, 2012, Belgrade, Serbia., str.89-110.
- [5] Krstić M., Skorup, A., Vukadinović, S., *From Product Customization To Customer Relationship Management*, International Review, Izdavač Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo Beograd, ISSN 379-25892-1111, rad prihvaćen za objavljivanje
- [6] Marković M., Skorup A., Krstić M., (2011), *Istraživanje mogućnosti primene socijalne mreže Facebook u obrazovanju menadžera*, RPP011, Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem, Tehnički fakultet Čačak, 23 -25. Septembar 2011., UDK: 37.018.43:378.1
- [7] Milosavljević B., Skorup, A., Krstić M., (2012), *Higher Education Distance Learning Instructional Content Structure Design*, First international conference "Employment, Education And Entrepreneurship", December 12 – 14, 2012, Belgrade, Serbia., str.131-146.
- [8] Skorup A., Krstić M., Bojković R., (2006), *Školovanje industrijskih menadžera primenom modela kombinovanog daljinskog učenja*, Naučno-stručni simpozijum INFOTEH\*-JAHORINA, str. 22. -24.mart, 2006, Jahorina, BiH
- [9] Vulić, M. (2012), *Model upravljanja odnosima sa studentima u elektronskom obrazovanju*, Pristupni rad na doktorskim studijama, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd
- [10] [www.microsoft.com/en-us/dynamics/crm-education.aspx](http://www.microsoft.com/en-us/dynamics/crm-education.aspx)
- [11] [www.moodle.org](http://www.moodle.org)
- [12] [www.salesforcefoundation.org/highered](http://www.salesforcefoundation.org/highered)
- [13] [www.usdla.org](http://www.usdla.org), The United States Distance Learning Association

## THE USE OF CRM CONCEPT IN E-LEARNING

### Abstract:

Performance of the educational process with the help of information and communication technologies, popularly referred to as electronic education, is in the development stage that is characterized by rapid change, especially in the market. Besides the rapid development of technology, more intensive demographic trends and changes in the perception of users, these changes are particularly affected by the strengthening of competition of educational institutions in terms of offering study programs for future, current and former students. On the other hand, students have completely new (higher) expectations regarding education and awareness of their capabilities, generated by modern technology. For this reason, today educational institutions that provide electronic education are increasingly aware of the fact that one of the factors of success in the field of education is the level of satisfaction of their customers - students, just like in the business world where the customer is a key link in the chain of activities of business system. Educational institutions, in order to survive in a dynamic market of electronic education, seek to reform existing relationships with students, basing them on the interests, expectations and experiences of each student, respecting the principles of customer relationship management business strategy. Recognizing the importance of the aforementioned actual changes, the subject of this paper is to examine the possibilities of integration of actual systems for customer relationship management (CRM concept) in modern electronic education systems. Implementation of CRM concept involves personalization of customers and gathering more information about the students and their activities during their studies, with the aim to improve communication and relationships with students, improve the performance of the educational process, coordinate all business processes in e-education and achieve greater student satisfaction.

### Key words:

Information-communication technology, e-learning, CRM.



## INNOVATION OF THE KNOWLEDGE ABOUT STANDARDIZED COMPUTER NETWORKS AND COMMUNICATIONS

Živadin Micić, Vladimir Mladenović

Department of Information Technology, Faculty of Technical Sciences, Čačak, University of Kragujevac, Serbia

### Abstract:

In this paper, the part of multicriteria analysis of road knowledge innovation in ICT subfields are segregated and grouped according to the international classification standards (ICS). Correlations between innovation and standardization of communications, local area networks (ICS-2 = 35.110), the global communications and the internet (ICS-2 = 35.100) are presented.

Presentation of research innovation sources of knowledge are based on the result of years of study. Results from the overall population of creativity with over 72.340 standardized knowledge sources (ISO standards and SRPS) are segregated for these standardized subfields. Clustering, PDCA methodology (Plan-Do-Check-Act) and other research methods are applied. The focus is on the subfields of the highest intensity of innovation. There are original results: trend analysis, original dimensions, quantity indices, indices of setting values, indices of innovation knowledge resources, etc. The results indicate a correlation of standardization and innovation in the time dimension of the concept of PDCA.

### Key words:

computer network,  
ICT,  
improving of learning,  
knowledge-based innovation,  
PDCA.

## INTRODUCTION

The needs for innovation of individual and team skills are diversified, especially in the ICT networks. Roads of knowledge lead from knowledge resources through innovations in the standardization of the collective knowledge base. Searching of innovations of examples of in the global ISO/IEC and local SRPS platform (standards in Serbia), is adapted with the needs of education by using PDCA methodology. Many years of research and monitoring trends of development and standardization of ICT enable the representation of their specificity correlated with innovation.

ISO/IEC - SRPS platforms are compared using by statistical sampling and multi-criteria analysis. Analysis by subfields are presented according to the International Classification of Standards (ICS) in ICT, global communications and ISO/OSI model Internet (ICS-2 = 35.100) and local area networks (ICS-2 = 35.110), with a comparison with related sub/box fields international studies with the aspect of [1], [2], and local standardization point of [3]. In this paper, some studies/ research are shown, and segment statistical analysis of trends SRPS and ISO standardization by the specified subfields ICT are separated comparatively.

As part of long-term research and monitoring of standardization, significant details (the results) are pre-

sented in the paper: a comparison of trends of knowledge, the analyzed subfields, directions for further development of new units of knowledge through new projects, as well as possibilities of comparison with the ISO standardization mere local (national) level in the same in all other fields of creativity (for ICS = 01 to 99).

Initial hypotheses and objectives of the work leading to the innovation of the knowledge base, through the implementation of activities in the PDCA quality spiral.

### Plan-hypothesis

Predictions of future resources, activities, financial need for units valued knowledge and responsibilities in the subfields of ICT innovations are possible. It is possible responses on the question of who will plan and which resources to research "layers" of standardized collective knowledge of computer networks and communications, taking into account trends in innovation ISO/IEC and SRPS database as a source of knowledge.

### Do- hypothesis

Research and evaluation of knowledge units provide creation of explicit mathematical relation as regression lines of trend knowledge. It is possible to response on the questions about the scope of adaptive learning and how





much are the differences between global (ISO) and local (SRPS) trends innovation platform standardization.

### Check- hypothesis

It is possible to determine the clear correlation of obligation and knowledge with the intensity of innovation valued innovated unit of knowledge on relations ISO - SRPS. It is possible to specify the innovation index based on the actual amount of new projects in ICT and comparison with all standardized fields. It is possible to response on the question: how frequently to update the knowledge base (KB), check, test - with timely analysis, internal and external assessments (audit) etc.

### Act- hypothesis

It is possible to define the relations between the continuous and discontinuous innovation knowledge in ICT. It is possible to accomplish final aims improving of teamwork and innovating of industrial products on the platform SRPS and ISO standardization. It is possible to response on the question: how?

Standardized fields are researched, subfields of telecommunications and knowledge unit into two subfields within IT in education services and examples of adaptive learning to the overall collective knowledge, in the way of quality products. Basis KB thematic subfields standardized ISO - SRPS documents as binding on 164 ISO member countries. The research focus is on subfields with highly valued skills in ICT network, by defining the intensity of innovation. It will be best to create a knowledge base, group and update the development field of standardization, the above subfields and units, and the technical committees and subcommittees (JTC 1/SC 6, JTC 1/SC 25, JTC 1/SC 38, etc. [2]).

## METHODOLOGY AND RESEARCH FRAMEWORK

Applied PDCA methodology is standardized (ISO/IEC 20000-1, 2005), but the all relevant standards are not mentioned in this paper. As presented in previous papers ([4], [5], in the XXI century), the key belonging to some of the elements of modeling excellence in PDCA spiral can easily determine the quality of research:

- ♦ (Plan) of planning resources, the process of acquiring knowledge through services and other products,
- ♦ (Do) through implementation and defined the index of quantity, value, innovation intensity sources of knowledge as elements of the *knowledge base* (KB) in ICT,
- ♦ (Check) the accompanying checks innovation, defining the innovation index, to a *knowledge base system* (KBS),
- ♦ (Act) with the aim of excellent products based on the standardization of ICT, such as adaptive learning [6] in a spiral PDCA quality, for improvement results.

Statistical research methodologies are applied, web browsing, with deductive - inductive inference methods for improving the adaptive learning, as well as numerous other methods: analysis - synthesis, abstraction - concretization, generalization - specialization, classification - description, sampling methods, modeling, etc.

Statistical analyzes are performed on samples of relevant ISO and SRPS documents in the fields and subfields to ICS, ICS-1, ICS-2, ICS-3 (for example, ICS-1 = 35, ICS-2 = 35.110, ICS-3 = 35.100.70, [1, 2, 3]). For the research, analyze of the results, systematization and presentation of the results the own Java software is used [7].

The methodology of PDCA clustering enables more practical checks to complement the theoretical results of application software [8]. Frame standardized methodology PDCA concept and standards (ISO/IEC 20000-1:2005) has been applied. Clustering methods for these subfields of research complement PDCA methodology. Originality comes from the real needs of monitoring innovation (yearly, monthly, weekly or daily) at a certain time.

### A multi-criteria analysis to planning resources

Statistical and multi-criteria analyzes are performed on samples of SRPS and ISO frame of research. In these subfields of ICT, the results have been updated each calendar year of the XXI century. The samples are separated from the population  $Iq_{/1-99/ISO} > 41.141$  and  $Iq_{/1-99/SRPS} > 31.199$ . Indices quantities  $Iq_{/ICS/ISO \pm SRPS/year}$  and indices values  $Iv_{/year}$  provide further numerous comparisons, analysis and reasoning towards improvement. **Iqs** - sampled documents (samples), of which the **Iqp** - number of current published standards, **Iqw** - withdrawn from use, **Iqu** - in various stages of development (under development, new projects - NP) and **Iqd** - projects deleted (deleted NP in the past 12 months). In general, the amount of indexes defined relations to equation (1).

$$Iqs = Iqp + Iqw + Iqd + Iqu \quad (1)$$

### Web applications to trend line innovation

The survey can be repeated every day, but with the help of software applications. The aforementioned Java application (or Web application) enables efficient statistical analysis. The results are represented by indexes corresponding amount of standards ISO and SRPS. Indicators allow comparisons in cases of classified fields of creativity, the ICS-1 = 01 to 99, for all subfields second level of classification ICS-2 (for each ICS-1), and the third level of the standardized classification or ICS-3. By using this software, all of the search and the original data is On-line. Featured relevant results (sections at least once each calendar year), are analyzed and join PDCA spiral. Value indices (Iv) monitor the quantity index (Iq) for a summary of the results and the trends (ISO and SRPS):

- a) including temporal aspects for the entire study period - the age of publications,  $\Sigma Iv_{/year}$  (for example, 1994–2011, the ISO, ICS-1 = 33, figure 1, and





- b) trend lines (Exponential, Linear, Logarithmic and Polynomial), according to data from previous years and formed the regression equations  $y_{ICS/SRPS}$ ,  $Iv_{/year}$  (for example, with the trend of planning needs  $y_{/35/ISO/2000-2010} = -186.7x + 2014$ , created 01-01-2011, and for 2012, by function (2) the most intense innovation (01-01-2012), from all fields of creativity - as figure 4 and the function (1.2) in [4].

$$y_{/35/ISO/2005-2011} = 2687x + 14815 \quad (2)$$

### Check-stage to check the intensity of innovation

Based on PDCA and values defined index range of development projects (Iqu) and index range of innovation (Iqi phase Do), index (or "level") of innovation is determined by the temporal dimension (Ity or  $It_{/year}$ ). Period of test (Audit-Check) innovation in certain fields or subfields is just dependent on the time index of innovation Ity. This index measures the groups or classes/clusters of innovation and is assigned a value of periodic check (Check) research to practice.  $Iti = 0, 1, 2, 3$  or 4; 1 - year 2 - monthly 3 - weekly or 4 - daily (0 - "zero" innovation). This is achieved by defining the index ranking ( $Iti = 1, 2, 3$  and 5) as the criteria for grouping the corresponding subfields and/or fields of creativity in the appropriate (teaching) group [8].

Methodologically, simplify the expression for KB in the time dimension of innovation approximate equality (3).

$$KBti \approx Iqu + Iqi_{/year} \quad (3)$$

### Innovated system knowledge base to model excellence

In particular, the end-users of ICT products are important, but they are "outside" the 12 elements of the model (Fig. 9 in [4]). At this level, ISO and SPRS platforms, such as sources of knowledge, on which further enhance the KB system and network resources, environmental quality end products in the paper. Completed the importance of at least 12 elements of the excellence, Quality Management (QM, Figure 9 in [4]).

$$\text{Model} \approx \text{ICS} \& \sum (\text{PiDiCiAi} \& \text{KBti}) \times \text{QM12} \quad (4)$$

## RESULTS

Results of the analysis of standardization knowledge in ISO/IEC documents and SRPS standards represent the comparative indices and charts. Analysis of the international ISO aspects are separated by subfields ICT [1], [2], and the aspect of local SRPS standardization [3]: *global communications and internet* (ICS-2 = 35.100), with  $Iqs_{/35.100/ISO} \geq 1235$  and  $Iqs_{/35.100/SRPS} \geq 222$  samples and local *area network* (ICS-2 = 35.110), with  $Iqs_{/35.110/ISO} \geq 127$  and  $Iqs_{/35.110/SRPS} \geq 84$  samples.

### The highest level of innovation in the IT (ICS-1 = 35)

In this paper, the previews of three-year study at the beginning of the second decade of XXI century are separated, with highlights of the day 01-01-2014, Table 1.

Table 1. Comparative analysis of knowledge pathways ISO/IEC-SRPS (for ICS-1 = 35, 2011/2012/2013)

ICS-1 =35	Samples (Iqs)		Published (Iqp)		Year (Iqi)		(CHF) $Iv_{/year}$	
Year	ISO	SRPS	ISO	SRPS	ISO	SRPS	ISO	SRPS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
2011	5853	895	2975	782	337	314	38066	7745
2012	6174	1211	3118	1057	307	342	33952	11898
2013	6445	1463	3273	1308	251	261	29094	9679

The results are graphically represented collectively through standardization trends:

- a) including temporal aspects for the entire research period - by year of publications,  $\Sigma Iv_{/year}$  (eg, 1973 to 2014, the ISO, ICS-1 = 35, Fig. 1, and

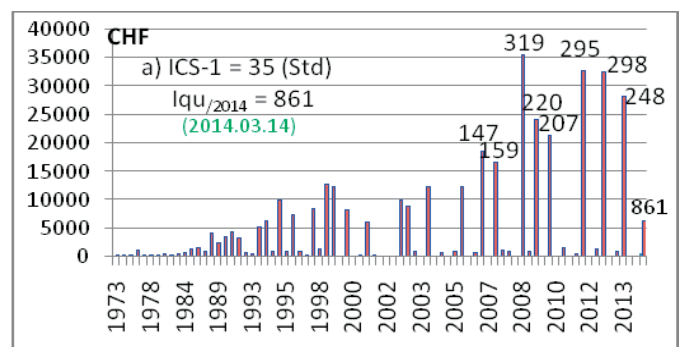


Fig. 1. Analyses of IT – the ICS-1 = 35 (14-03-2014 – ISO)

- b) trend lines (Exponential, Linear, Logarithmic and Polynomial), according to data from all of the previous seven years and formed regression relations  $y_{ICS/SRPS}$ ,  $Ivi_{/year}$ . For example, the trend of planning needs  $y_{/35/SRPS/2014} \approx 30000$  CHF to in 2014. year, according to a growing trend of innovation (5.1), as well as to other functions in Fig. 2 (01-2014).

$$y_{/35/ISO/2007-2013} = -4923 \ln(x) + 21254 \quad (5.1)$$

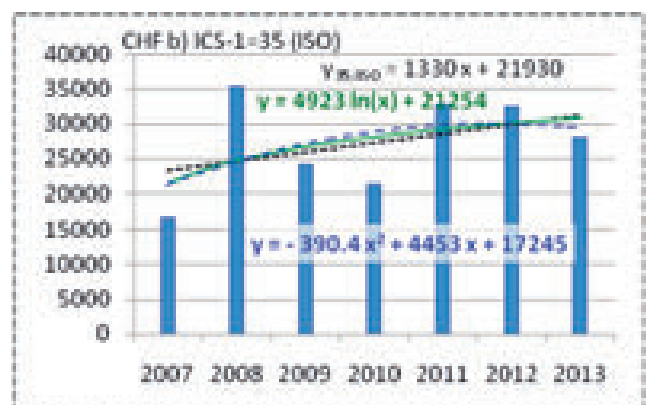


Fig. 2. Analyses of trends for ICS-1 = 33 (01-2012 – ISO)



The results of comparative analysis of innovation in the field of ICS-1 = 35 (on SRPS platforms) are available:

- including the summary analysis to the obligations SRPS standards, for the period 1981 up to 2014,
- the trend of the planning needs of  $y_{/35/SRPS/2014} \approx 12000$  CHF to in year 2014, according to the functions of a growing trend of innovation (5.2) and (5.3) [11]:

$$y_{/35/SRPS/2007-2013} = 5458 \ln(x) - 3055 \quad (5.2)$$

$$y_{/35/SRPS/2007-2013} = 1929x - 1681 \quad (5.3)$$

### Subfields of the ISO/OSI model (ICS-2 = 35.100)

Samples on a global platform ISO standardization has not changed much in the years of the XXI century in subfields (ICS-2 = 35.100). For example, at the beginning of the second decade of XXI century ( $Iqs_{/35.100/ISO/2010} = 1195$  sources), a statistical sample consisted of:  $Iqp_{/35.100/ISO/2010} = 413$  published,  $Iqu_{/35.100/ISO/2010} = 65$  under development,  $Iqw_{/35.100/ISO/2010} = 708$  out of service and  $Iqd_{/35.100/ISO/2010} = 9$  deleted projects. In relation to this »reference design – 01-01-2011« less the overall index: publications, projects under development, the lower the index value of the subfields lower level and entirely ( $Iqp$ ,  $Iqu$ ,  $Iv$ ,  $\Sigma Iv$ ). The data provide a comparative analysis of several aspects: temporal, geographic location, quantitative, qualitative and innovative etc.

Let us segregate some of the ISO platform of numerous specific subfields of ICS-2 = 35.100:

- results enable analysis according to the classification of the third level (ICS-3): 1) OSI model - in general - 35.100.01 2) multilayer applications osi model - 35.100.05 3) physical layer of the osi model - 35.100.10 4) layer data link - 35.100.20 5) network layer - 35.100.30 6) transport layer - 35.100.40 7) session layer - 35.100.50; 8) presentation layer - 35.100.60; 9) application layer – 35.100.70,
- one of the few subfields of IT with monthly checks innovation ( $Iti = 2$ , for  $10 \leq Iqi_{/35.100/2013} \leq 50$ ), but with a reduction in the total number of valid publication, reducing the total amount etc.
- for example,  $Iqp_{/35.100/ISO/2010} = 413$  (from 1973 to beginning of 2011), and the total value of the sample  $\Sigma Iv_{/35.100/ISO/2010} = 40472$  CHF, which includes a larger number of  $Iqu_{/35.100/ISO/2011} = 65$  developing standards (14 Amd, Cor 14 and 37 standards - 230 CHF). Development of 65 documents included several subcommittee: JTC 1/SC 6 (63), JTC 1/SC 25 (1) and JTC 1/SC 38 (1),
- with new, relatively small number of documents (2010: 5 Std and 1 Cor), the number of amendments (Amd) has been reduced from 144 to 93, the correction (Cor) from 243 to 65, and the annual needs  $\Sigma Iv$ ,
- the publication  $Iqp = 400$ , it is necessary to  $\Sigma Iv_{/35.100/ISO/2014.01} = 36524$  CHF = (average 91 CHF/Std), and the  $Iqu = 28$ , it is necessary 66 CHF only.

There are results of the analysis with the ISO source of knowledge

- including qualitative and quantitative elements in time - the period from 1973 to 2014, figure 3,
- the trend of planning (annual) financial needs of over  $y_{/35.100/ISO/2014} = 1000$  CHF, according to equation (6.1), ie according to the updated trendline innovation (6.2), figure 4.

$$y_{/35.100/ISO/2000-2010} = -39.52x + 1630 \quad (6.1)$$

$$y_{/35.100/ISO/2000-2013} = 0.72x + 1120 \quad (6.2)$$

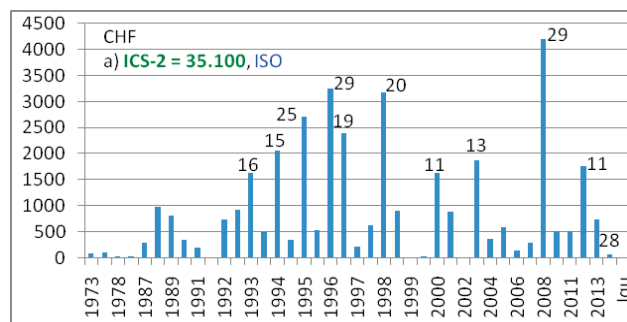


Fig. 3. Analysis of the sources of knowledge, the ICS-2 = 35.100 – OSI model (ISO)

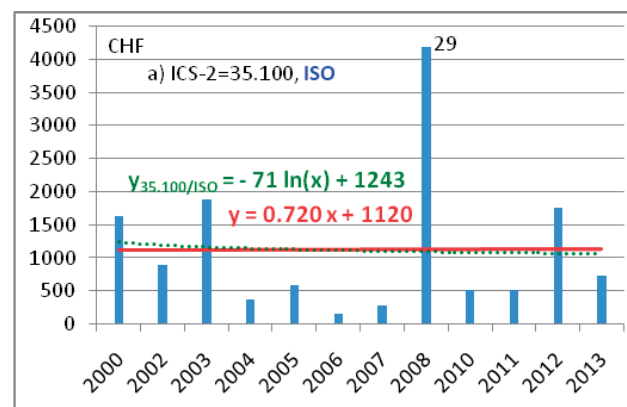


Fig. 4 Analysis of the results for the ICS-2 = 35.100 – OSI model (ISO)

Statistical sample  $Iqs_{/35.100/SRPS/2010} = 116$  more intensely increased each subsequent year, concurrently, the local SRPS platform standardization, in the ICS-2 = 35.100, at the beginning of the second decade of the XXI century. The sample is an integral part of the elements of the national body for standardization of Serbia serves to create "layers" and the knowledge base to the SRPS, figure 5.

Compared to the previous function according to ISO trends (6.1) and (6.2), SRPS sources indicate a growing trend of innovation by function (6.3), figure 5.

$$y_{/35.100/SRPS/2007-2013} = -52.63x^2 + 765.2x - 773.8 \quad (6.3)$$

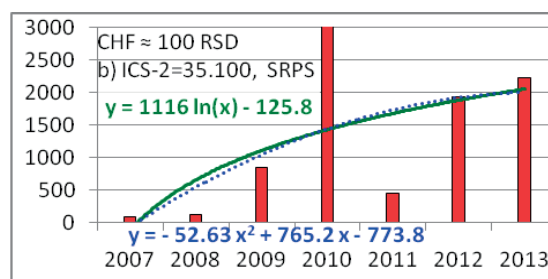


Fig. 5. Analysis of the results for the ICS-3=35.100 – OSI model (SRPS)



## Levels of innovation knowledge in fields of networking (ICS-2 = 35.110)

Networking (35.110) includes LAN (Local Area Networks), MAN (Metropolitan Area Networks), WAN (Wide Area Networks), PISN (Private Integrated Services Network) etc. For a comparative analysis of the LAN to other fields of the same period from the previous results perennial analysis of trends and the level of innovation is segregated. At the beginning of the second decade of the XXI century, the statistical sample (at the global level, ISO/IEC, in early 2011), consisted of:  $Iqs_{/35.110/ISO/2011} = 102$  sources, consisted of:  $Iqp_{/35.110/ISO/2011} = 37$  published,  $Iqu_{/35.110/ISO/2011} = 21$  under development,  $Iqw_{/35.110/ISO/2011} = 44$  out of use.

There are results of the analysis ISO standardization early in 2014:

- including a summary analysis of the period from 1992 to 2006,
- the trend of planning (annual) needs about 800 CHF, according to the relations trend of innovation for ISO (7.1) and SRPS (7.2), figure 6.

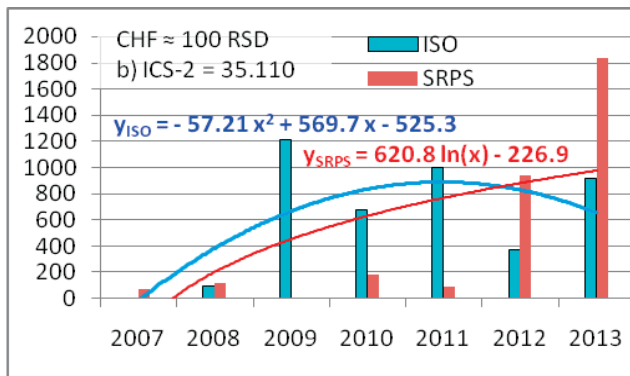


Fig. 6. Results of the analysis of local networking – 35.110 (ISO)

$$Y_{/35.110/ISO/2007-2013} = -57.21x^2 + 569.7x - 525.3 \quad (7.1)$$

$$Y_{/35.110/SRPS/2007-2013} = 620.8 \ln(x) - 226.9 \quad (7.2)$$

Apparently the "discontinuous" ISO and SRPS mathematical trend lines (figure 6). It is necessary to include other criteria and developmental specificity and the SRPS and ISO. For example, the development of the ISO/IEC projects ( $Iqu_{/35.110/ISO/2011} = 21$ ), future standards without Amd & Cor besides JTC 1 (8), it is included are two sub-committee, SC 6 (7) and the SC 25 (6).

## DISCUSSION OF RESULTS

On the basis of these initial hypothesis, aim, preliminary results, the trends of standardization within the PDCA concept to the knowledge base are simultaneously analyzed.

## Resource Planning (Plan-phase)

Researches show that for the purchase of new standards needed to plan around a lot more at the local level

(SRPS) than the ISO, table 1. However, if the qualitative aspects involved and all amendments ISO (Amd & Cor) and the current local development projects, it is significantly more novelty, the necessary knowledge and money. The results show the need of the trends ( $Iqu$ ) new ISO document (for ICS-2 = 35.100 and ICS-2 = 35.110), the annual knowledge innovation. Unavoidable planning - organizational and other approaches to resource management (preferably financial). In summary, for the indicated researched standardized documentation, it is (at the field) more resources than the individual financial capabilities allow (for example, figure 5). Clearly the availability of knowledge in standards is limited. It shows the trend of planning (annual) needs of over 2000 CHF, according to the relations trend of innovation for SRPS (6.3), figure 5. Development of new standards for innovative technology requires the allocation of significant human and financial resources. In the period 1995–2008, significantly increased the number of textbooks on the management of innovation, but little attention is paid to the specific relationship between innovation and standardization [12].

Analyzes provide appropriate solutions to the relations standardization - product innovation (primarily: software, hardware and services - for example, planning education).

## Comparative analysis of ISO / IEC - SRPS database

Existing knowledge sources in Serbia allow further development of the SRPS standards, as well as the creation of a unit of local knowledge base. Copyright limiting distribution, although they are necessary for educational purposes. Dictionaries in IT are starting points, but in the above fields analyzed [10].

In this paper, evaluated collective knowledge is analyzed, and sources of knowledge in standardized networks (ICS-1 = 33, ICS-2 = 35 110 and ICS-2 = 35.100, as well as supporting subfields), toward the goal of adaptive learning. Standardized sources of knowledge to the knowledge base are differently valued according to SRPS ISO compared to roads (table 1, 2, figure 2 – 6).

Evaluated locally or collective-national knowledge of Serbian standards (SRPS) in these fields of IT, the ICS-2 = 35.100 and ICS-2 = 35.110 is  $\sum Iv_{/35.100+35.110/SRPS/2013} = 12190$  CHF or parallel  $\sum Iv_{/35.100+35.110/ISO/2013} = 42804$  CHF, or for the whole field IT  $\sum Iv_{/35/ISO/2013} = 378340$  CHF.

Table 2. Comparative analysis of ways of knowledge ISO - SRPS

Subfield 2013-12	Samples (Iqs)		Published (Iqp)		Year (Iqi)		"Trend" $Iv_{/year}$	
	ISO	SRPS	ISO	SRPS	ISO	SRPS	ISO	SRPS
ICS-2	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
35.100	1235	222	400	204	8	50	732	2219
35.110	127	84	43	81	7	39	920	1840
$\Sigma$	1362	306	443	285	15	89	1652	4059





## Checks to the formation of the knowledge base

On the other hand, additional analysis of access units of the knowledge base are essential in order to improve adaptive learning and testing with the aim of supporting a higher level of quality care providers of education (one), and knowledge of the other.

On figure 7, sample populations in standardized fields of creativity (ICS-1 from 01 to 49) are presented. Compared with all other standardized fields of human creativity, the field of IT (ICS-1 = 35) is very innovative on a global platform, ISO,  $I_{qu}/_{35/ISO/2013} \approx 800$  standards. Telecommunications sector to innovate extensively on local SRPS platform. It is obvious that both fields have high (the highest - living) the intensity of innovation (Itid). The only major index value that refers to the intensity of innovation in the field of aircraft and space vehicle engineering (ICS-1 = 49,  $I_{qp}/_{49/SRPS/2012} \approx 900$ ), figure 7. Therefore, the methodology to study and compare the results in the fields of ICS-1 = 33 and ICS-1 = 35, with other fields of work and creativity - as well as to [9] (for ICS-1 = 29).

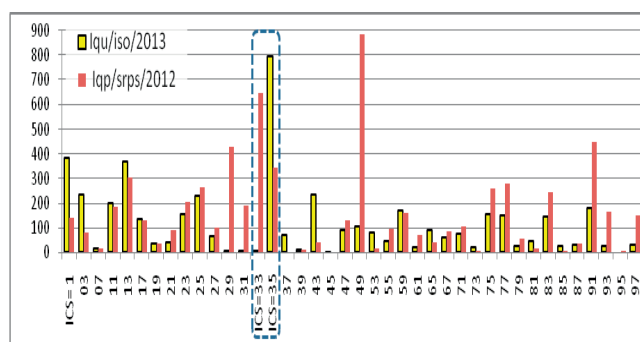


Fig. 7. Comparable amounts of innovation ISO – SRPS population standards

## Discussion of results in the concept of PDCA (Act-phase)

Phase involves improving solutions for problems. Starting from a number of research approaches, financial problems are primarily taken place. But they neglected or other developmental aspects: qualitative - quantitative, temporal - spatial, hardware - software, more or less expert or user, the research - pedagogical, deductive - inductive, collective - individual, practical - theoretical, etc.

Standards provide legal certainty for innovative companies, creating a huge market and build trust among consumers [13]. According to the model of the process of innovation, standardization of business can affect all stages from basic research to product design, manufacture and market introduction [14].

## CONCLUSION

Based on the results and analysis of the isolated, such as computer networks and communications, we conclude that it is necessary to continuously innovating elements of the knowledge base in a spiral PDCA quality, with the goal of adaptive learning.

Resource planning and financial needs can be for each of the segments/ subgroup in its entirety. For the above listed topics (to the knowledge base) standardized innovations base are measured over the financial ability of individuals (Exhibit **Plan**-hypothesis).

Creating a standardized database is the result shown tendencies and development projects, the mathematical relationship presented trend line (the theoretical side), with the inclusion of individual and local knowledge, primarily the development of new projects (with a practical side - evidence by **Do**-hypothesis).

The results of analyzes knowledge base, test and practice show that the standards (and associated knowledge base) financially and organizationally are not equally available, and the units of knowledge base, as well as the individual results of less or more "adaptive" and some as "a drop in the ocean" in relation to the collective, local, team, state, strategically targeted results and wide knowledge base, on the road to excellence massive quality improvement (Exhibit **Check**-hypothesis).

Results presented original analysis opens up new possibilities for improvement and further research both financial and »gap« between heterogeneous individual needs and collective standardized knowledge base. The goal is continuous improvement of adaptive learning in the time-new »slice« spiral PDCA cycle XXI century. Obtained the answers to questions such as: continuous monitoring and participation in global development in order to improve KB and adaptive learning - to a higher level of knowledge, innovation systems, processes and products (educational services) in the PDCA spiral of quality and the intensity of innovation (evidence **Act**-hypothesis).

## Acknowledgment

The paper presents here was supported by the Serbian Ministry of Education and Science - project III 44006, <http://www.mi.sanu.ac.rs/projects/projects.htm#Interdisciplinary>

## REFERENCES

- [1] ISO/IEC JTC 1 (2011) - Information technology, [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_tc\\_browse.htm?commid=45020](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=45020), (2011/12/31)
- [2] ISO/IEC (2014). International Standards for Business, Government and Society, List of ICS fields: Available Internet: <[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_ics\\_browse.htm?ICS1=&ICS2=>](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=&ICS2=>) (last accessed 2014/03/14)
- [3] ISS - Institute for Standardization of Serbia, (2014). Advanced search: [http://www.iss.rs/standard/advance\\_search.php](http://www.iss.rs/standard/advance_search.php) (accessed 2014/01/01)
- [4] Ž. Micić, M. Micić, M. Blagojević (2013). ICT innovations at the platform of standardization for knowledge quality in PDCA, *Computer Standards & Interfaces*, 36(1), 2013, 231-243
- [5] Ž. Micić, M. Blagojević, M. Micić (2014) Innovation and knowledge trends through standardisation of IT applications, *Computer Standards & Interfaces*, 36(2), 2014, 423-434





- [6] Ž. Micić, & M. Tufegdžić (2011). Knowledge management modeling to E-learning excellence, TTEM 6(4), 2011, 1333-1344
- [7] Ž. Micić & M. Micić (2009). The Analysis of IT Standardization, and Knowledge Inovation, Journal Technique – ISSN 0040-2176, Section: Quality, standardization and metrology – ISSN 1450-989X, number 4, page 8-14.
- [8] Cluster Analysis, Ward's Method, © 2004 The Pennsylvania State University: [http://sites.stat.psu.edu/~ajw13/stat505/fa06/19\\_cluster/09\\_cluster\\_wards.html](http://sites.stat.psu.edu/~ajw13/stat505/fa06/19_cluster/09_cluster_wards.html)
- [9] Ž. Micić, M. Vujičić, V. Lazarević, Analysis of Knowledge Base Units within Standardized Electrical Engineering Subfields, Acta Polytechnica Hungarica, Vol. 11, No. 2, 2014, 41-60
- [10] Ž. Micić & M. Blagojević (2011). Standardization of representation knowledge in IT, Technology, Informatics And Education for Learning And Knowledge Society, 6th International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3-5th June 2011. Proceedings, 726-731.
- [11] Ž. Micić & M. Blagojević (2014). Knowledge acquisition in IT and software engineering toward excellence of information system based on standardisation platform, unpublished.
- [12] Choi, D. G., Lee, H., Sung, T., (2011). Research profiling for 'standardization and innovation'. Scientometrics, 88 (1): 259-278.
- [13] European Commission (2011), "Commission for better standards to boost European competitiveness and promote consumers' interest", IP/11/668, 1 June 2011.
- [14] Miller, J. M., & Morris, L. (1999). Fourth generation R&D: managing knowledge, technology and innovation. New York: John Wiley.



## ZA KRITIČKU I PROAKTIVNU UPOTREBU INTERNETA: ZNAČAJ PRAKTIKOVANJA MEDIJSKOG OBRAZOVANJA

**Mirjana M. Kristović**

Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu, Srbija

### Abstract:

Kompleksnost i višeznačnost relacije na koju referiše jedna od podtema ove konferencije – “internet i obrazovanje” implicira i omogućava različite konkretizacije njenog razmatranja. Tako se za brojne naučnike i pedagoge ova očituje kroz/kao razmatranje pitanja INTERNET U OBRAZOVANJU, to jest kao pitanje njegove instrumentalne funkcije, u svrhu sticanja (proširivanja) znanja. Drugi, pak, naznačenu temu recipiraju u značenju OBRAZOVANJE ZA INTERNET, što će reći kao osposobljavanje za njegovo kritičko i proaktivno korišćenje, ne samo, ali svakako i u nastavi, a što jeste funkcija medijskog obrazovanja.

Polazeći od pomenutog tretiranja medijskog obrazovanja, u ovom radu predočavaju se teorijske elaboracije o njegovoj suštini i svrsi uopšte, a posebno u smislu njegovog doprinosa razvijanju svesti o, kako pozitivnim tako i negativnim, posledicama primene interneta, pre svega u nastavi.

### Key words:

medijsko obrazovanje,  
internet,  
razvijanje kritičke svesti,  
sticanje znanja.

### UVOD

U današnje vreme sve je zastupljeniji diskurs o medijizaciji društvenog života, i to kao o procesu koji neprestano dobija na intenzitetu i postaje sveobuhvatan, što će reći da mediji – „tradicionalni“, ali i „novi“, štaviše, drugi uveliko zadobijaju prednost nad prvim – „zaposedaju“ sve sfere ljudskog delovanja, izazivajući (iziskujući) bitne promene u načinu njihovog osmišljavanja, usmeravanja i objektiviranja. Što se tiče „novih“ medija, plauzibilno je predočavanje da internetu pripada posebno mesto, s obzirom da se ispostavlja da ovaj „moćno utiče na gotovo sve aspekte našeg sveta, od trgovine do obrazovanja.“ (Turan, Tinmaz, Goktaz, 2013:138) Ako je reč o potonjoj sferi društvene prakse, utoliko što primena interneta u nastavi jeste, istovremeno, imperativ, pretpostavka i indikator njenog osavremenjivanja, ali i svojevrsan izazov za njene aktere, pitanje čije postavljanje biva neizbežno i neophodno tiče se potrebe i značaja objektivnog, svestranog i kompetentnog domišljanja različitih aspekata korišćenja ovog medija kao nastavnog sredstva – ne samo, ali pre svega kao izvora informacija koje će učenicima služiti za ovladavanje školskim gradivom, a što jeste funkcija medijskog obrazovanja. To je perspektiva iz koje se u ovom radu tretira njegov smisao i svrha.

### OSVRT NA POIMANJA SUŠTINE I SVRHE MEDIJSKOG OBRAZOVANJA

Danas je medijsko obrazovanje u mnogim zemljama širom sveta prepoznato i prihvaćeno kao bitan segment obrazovne delatnosti. Mada se mogu zapaziti manje ili veće razlike koje se, pre svega, tiču opredeljenja za određeni koncept medijskog obrazovanja, u okviru nacionalnih obrazovnih podistema (Erjavec, 2005), evidentna je generalna saglasnost oko potrebe i značaja njegovog implementiranja.

Što se tiče različitih koncepata medijskog obrazovanja, valja napomenuti da se njihovo distingiviranje može obavljati po različitim osnovama, što sugerise zaključak da samim tim i njihovo elaboriranje iziskuje da bude predmet posebnog naučnog angažmana. Stoga će se ovde ostati kod naznačavanja koncepata za koje se nalazi da tangiraju temu koja je u ovom radu u fokusu interesovanja. Ustvari, u pitanju su dva koncepta za koje je osnovano reći da su, u određenom smislu, kompatibilni, ali i da su, upravo stoga, oba podložna kritičkom promišljanju. Prvi od njih poistovećuje medijsko obrazovanje sa obučavanjem za korišćenje medija kao nastavnog sredstva, to jest ove tretira isključivo kao obrazovnu tehnologiju, sagledavaju ih kroz njihovu instrumentalnu upotrebu. Artikulisa-



nje drugog koncepta takođe reflektuje potenciranje medija kao tehnologije, štaviše, fasciniranost njenim savremenim dostignućima. Saobrazno tome, sticanje informacione pismenosti biva, ne samo osnovna, nego i jedina svrha medijskog obrazovanja. Time nastaje opasnost (što, u osnovi, važi i za prethodno naznačeni koncept) od redukovanja medijskog obrazovanja „na formu tehničkog treninga pri čemu bi kritička dimenzija medijske teorije bila izgubljena,“ (Frau-Meigs, 2004:20)

Utoliko, ovakva konceptualizacija medijskog obrazovanja teško da može respondirati njegovom poimanju kao činioca razvoja demokratskog društva, a što će ono biti u meri u kojoj doprinosi podsticanju građana na uviđanje i prihvatanje značaja sopstvenog kritičkog, proaktivnog odnosa prema medijima. Preduslov, pak, za formiranje takvog odnosa je upućivanje u društvene agense njihovog nastajanja i delovanja. Pri tome bi se podrazumevalo njihovo sagledavanje, „kao tehničkih tvorevina i kao društvenih institucija“ (Kristović, 2013) – tojest, kao „mesta“ proizvođenja dobara koja su u funkciji zadovoljavanja određenih društvenih potreba, naravno, kroz međusobnu povezanost ove dve odredbe.

Shodno ovakvom poimanju medijskog obrazovanja, njegov najveći značaj je u tome što ljude upućuje na „postavljanje pravih pitanja“ prilikom komuniciranja različitih vrsta medijskog sadržaja (korišćenja svake od medijskih tehnologija), što bi vodilo do „razumevanja posledica izloženosti medijima (Zgrabljic-Rotar, 2005:27) i doprinosilo sprečavanju (izbegavanju) onih negativnih, ili, kako bi to Poter formulisao (2011,126), orijentisanju na „proaktivno rešavanje problema potencijalnih rizika.“

## OBRAZOVANJE ZA INTERNET

Internet je uveliko prisutan u životu savremenog čoveka; gotovo da nema sfere društvenog života u kojoj se ne očituje njegov moćni uticaj na način usmeravanja, obavljanja i postignuća ljudskih – grupnih i individualnih delatnosti. S tim u vezi, osnovano se ukazuje da pojavom i upotrebom interneta nastaju brojne, do skora neslućene, mogućnosti realizovanja raznovrsnih društvenih potreba, ali, takođe, problemi i dileme, u pogledu posledica njegove upotrebe. Ovakav kritički i kompleksan pristup pokazuje se generalno legitimnim, što bi značilo u odnosu na sve oblasti primene ovog dostignuća razvoja informaciono-komunikacione tehnologije (pri čemu se podrazumeva da, utoliko što se radi o različitim oblastima, prihvatanje pomenutog pristupa kao opšte važećeg ne znači i uniformnost u pogledu njegove aplikacije).

Intenzitet kojim se omasovljuje populacija korisnika interneta s pravom se može smatrati impresivnim. Znatno deo te populacije čine mladi ljudi, predškolskog i školskog uzrasta. Njima je internet posebno prijemčiv, prihvataju ga kao nešto što im je „blisko“, „prisno“, spretnost koju manifestuju prilikom njegove upotrebe može stvarati utisak da se radi o spretnosti kao „urođenoj sposobnosti“. Ovome svakako doprinosi to što veoma rano dolaze u kontakt sa internetom, odnosno kompjuterom, uz njih odrastaju (Turan, Tinmaz i Gogtaz, 2013); dobijaju mogućnost da im svakodnevno pristupaju i tu moguć-

nost koriste u meri i na način koji ih čine neizbežnim, sveprisutnim, dominantnim činiocem njihovih svekoličkih aktivnosti. Naznačena napomena je, dakako, po sebi relevantna, ali, ona, takođe, kao što će se kasnije pokazati, tangira pitanje čijim se promišljanjem ovaj rad bavi. Isto, pak, važi i za predočavanje onoga što je mnogo puta (kroz brojna istraživanja) potvrđeno, a tiče se dominantne svrhe upotrebe interneta od strane dece i omladine. Naime, njemu se prevashodno, ako ne i isključivo, pristupa da bi se ostvarila potreba za zabavom. Osnovni problem, međutim, nije ovo opredeljenje kao takvo, nego posledice koje otuda proishode. Konkretnije rečeno, obe napomene instruktivne su za razmatranje potrebe i značaja implementiranja medijskog, u ovom slučaju, obrazovanja za kritičko, kompetentno i proaktivno korišćenje interneta. To se odnosi na sva područja društvene prakse, ali ovom prilikom akcenat će biti stavljen na područje institucionalnog sticanja i usvajanja znanja, tojest na primenu interneta u nastavi.

Jedan od imperativa modernizacije nastavnog procesa (razume se, u svim segmentima školskog sistema), ali i pokazatelja njenih dometa, jeste primena „novih“ medija u realizovanju ovog procesa. To implicira da se radi o stvaranju pretpostavki za njegovo unapređivanje, dosezanja višeg kvaliteta njegovog praktikovanja, uvećavanja mogućnosti pribavljanja informacija (sticanja znanja), referentnih za određene nastavne discipline. Što se tiče interneta, premda njegova komunikaciona funkcija danas postaje sve izraženija (Fuchs, 2013), njegova informativna funkcija ne gubi na značaju – naprotiv, internet kao sredstvo pribavljanja informacija, sticanja znanja, sve više je u upotrebi, upravo u institucijama kojima je ovo primarna i imanentna delatnost, što će reći u obrazovnim institucijama..

Do sada je mnogo pisano o novim mogućnostima i pozitivnim posledicama primene interneta u nastavi. Tako se, na primer, ističe mogućnost raspolaganja i korišćenja „mnogo više načina za pronalaženje,... mnogobrojnih formi pristupanja sadržaju“. Takođe: „Mnogo ljudi može kontaktirati isti sadržaj u isto vreme. Selektovani delovi mogu biti korišćeni u sekvencama i u vreme koje pojedincu odgovara.“ (Rice, 2004:129-130) Ako navedena konsideracija ima opšti karakter i značenje, to jest, referiše na određene performanse interneta koje mogu biti instrumentalizovane u svim područjima društvenog života, promišljanje primene interneta u nastavi, u svrhu ovladavanja relevantnim znanjem, upućuje na detektovanje nekih njenih posebnih aspekata.

Tako se napominje da „uvodenje“ interneta u učionicu nužno dovodi do promena, usled kojih se tradicionalni model sprovođenja nastavnog procesa pokazuje prevaziđenim. Ovo pre svega ili posebno, ako se imaju u vidu uloge oba subjekta ovog procesa, tojest njihov međusobni odnos. Učenici postaju njegovi aktivni akteri – u smislu da više nisu (isključivo) usmereni na svoje nastavnike, kao prenosiocce znanja, već za njime samostalno tragaju. Samostalno, a što znači bez kontrole nastavnika (kao ni roditelja – uostalom, ovo važi i za sve druge slučajeve u kojima se deca i omladina pojavljuju kao korisnici interneta). Da li time osvajaju slobodu, u jednom bitnom segmentu svoje



aktivnosti? Mnogi autori skloni su potvrdnom odgovoru i to na neupitan način. Međutim, ako učenici imaju slobodu u odnosu na nastavnike, u pronalaženju i odabiru sadržaja koji (bi trebalo da) služi ispunjavanju školskih zadataka, da li je ova neograničena, da li, kao takva, zaslužuje bezuslovno odobravanje? „Internet dopušta učenicima određeni stepen slobode. Doduše, izgleda da je ta sloboda ograničena silama na koje nailaze na internetu. Njima nisu izloženi onako direktno, kako je to u slučaju nastavnikove kontrole u učionici, tako da njih nije lako prepoznati.“ (Rye, 2013:35) Ali, utoliko ništa manje od neposredne kontrole nastavnika limitiraju slobodu učenika, čak bi se moglo reći – naprotiv.

Radi se o silama (moći) koje se ponekad percipiraju kao samosvojne, tojest u smislu da ih poseduju „nehumana tela“ koja deluju nezavisno od ljudske volje. U tom kontekstu se, na primer, napominje da „Google i njegov algoritam uglavnom determinišu kako se učenici povezuju sa digitalnim protokom informacija“, odnosno da „svičeri“ „imaju kapacitet da određuju koja vrsta informacija će biti protočna, kada i u kom formatu.“ (isto: 38) Bez ulaženja u detaljnije, kritičko razmatranje ovakvog diskursa o moći koja se pripisuje tehnologiji, na ovom mestu samo će se napomenuti da ta moć, ipak, nije nešto što se samogeneriše, odnosno da i ona, zapravo, predstavlja rezultat nekih ideja, odluka i angažmana određenih pojedina – pripadnika ljudskog društva.

Osamostaljivanje učenika u pogledu prikupljanja znanja koja treba da budu u funkciji ovladavanja nastavnim gradivom, ne znači njihovo prepuštanje samima sebi u obavljanju ove aktivnosti. Uloga nastavnika ne gubi na značaju, nego podrazumeva (iziskuje) transformisanje: uloga kontrolora menja se u ulogu aktera osposobljavanja učenika za kritičko, kompetentno i proaktivno korišćenje interneta, u cilju dosezanja kvalitetnije nastave i postizanja što boljih i efektivnijih rezultata procesa učenja. Utoliko što tome (treba) da služi medijsko obrazovanje, nastavnicima biva zadato upućivanje u njegovu svrhu, zadatke, elemente, načine praktikovanja.

Poimanje medijskog obrazovanja kao kompleksnog procesa **učenja medija**, koji se ne svodi na osposobljavanje za korišćenje medijske tehnologije, nego treba da doprinosi razumevanju medija, njihovog funkcionisanja u sklopu određenog društvenog (ekonomskog, kulturnog ...) konteksta, posebno dobija na značaju u slučaju interneta („novih“ medija) i njegove upotrebe – ne samo, ali svakako i u nastavi. To će reći, naglašavanje opasnosti poistovećivanja (redukovanja) obrazovanja za internet na sticanje odgovarajućih tehničkih znanja i veština, tojest medijske kompetencije na njenu „instrumentalno kvalifikacijsku dimenziju“ (Bake, 2013), itekako je opravdano. Ukoliko se to dešava (a dešava se, ne samo kod nas), odgovornost, naravno, prevashodno leži na nastavnicima. Opasnost bi se mogla smatrati većom, ukoliko se ima u vidu, a na šta je ranije u ovom tekstu ukazano, „bliskost“ učenika sa novim informaciono-komunikacionim tehnologijama, što je, često, njihova prednost u odnosu na nastavnike. Oni sebe percipiraju kao „medijski mudre“ osobe (Frau-Meigs, ed., 2004), bivaju samozadovoljni tehničkim znanjima i veštinama koja „spontano“ stižu – a

takva znanja i veštine smatraju (ukoliko uopšte o tome rezonuju) dovoljnim i za pristupanje internetu i komuniciranje različitih sadržaja koje ovaj nudi.

Ukazivanje na potrebu razvijanja kritičke svesti učenika i osposobljavanja za njeno praktikovanje prilikom korišćenja interneta za prikupljanje informacija, relevantnih za uspešno obavljanje njihovih temeljnih školskih zadataka, jeste osnovano i instruktivno – podjednako s obzirom na njegovo sagledavanje kao tehničkog sredstva, kao i što se tiče sadržaja koji se njime posreduju. Prvo bi impliciralo da se, umesto što će se internet tretirati „zdravo za gotovo“, ispoljavati impresioniranost njegovim tehničkim performansama, uviđa i prihvata da nijedna, pa ni ova tehnologija, nije neutralna, puki alat, da ništa od onoga što je čini ne postoji samo po sebi i za sebe, nezavisno od ljudske intervencije. Napomena koja je, takođe, ranije izložena, tangira pitanje sadržaja. Kao što je već naznačeno, populacija koja se ovde tretira prevashodno je usmerena na sadržaje zabavnog karaktera, dakle, kao i kada se radi sadržajima „tradicionalnih“ medija (u prvom redu, televizije). Ako ovo važi za preferencije, šta bi se moglo reći za način recipiranja zabavnih sadržaja koje im se nude na internetu? Zapažanje čija eksplikacija sledi ne samo da, nego itekako važi i u ovom konkretnom slučaju (a odnosi se na tehnologije i kulturne tvorevine koje ljudi njihovim posredstvom komuniciraju): „Većina ljudi odnosiće se prema novim medijskim formama uveliko na isti način kao što se odnose prema starim medijima“. (Croteau, Hoynes, 1997: 322) Odnos prema zabavnim sadržajima na internetu ne razlikuje se od odnosa prema zabavnim sadržajima na televiziji: to je pasivan odnos; puko prepuštanje zabavi, njeno trošenje, kao svake druge vrste robe. Stoga se upućuje na povezanost korišćenja interneta za potrebe nastave sa njegovim korišćenjem u slobodno vreme. (Rye, 2013:37) – potonje se neminovno odražava na prethodno. To, tim pre i više, čini opravdanim i urgentnim angažovanje nastavnika na menjanju ovakvog, dominantnog, odnosa učenika prema internetu, odnosno sadržajima koji im se njime posreduju – ne samo onih koji se tiču nastave, u pravcu njihovog oblikovanja kao kritičkih, proaktivnih korisnika ovog medija. Dakako, nastavnici su ti koji treba da se osposobe za obavljanje ovog zadatka, a što će postići kroz sopstveno medijsko obrazovanje.

## ZAKLJUČAK

Ako primena interneta u nastavi podjednako postaje prihvatljiva (poželjna) i neizbežna, adekvatno pripremanje, obučavanje i osposobljavanje za njegovu primenu obezbeđuje postizanje višeg kvaliteta nastave. Tome služi medijsko obrazovanje koje je u ovom konkretnom slučaju, po svojoj suštini i cilju, obrazovanje za internet.

## Zahvalnice

Originalni naučni rad pripremljen u okviru projekta „Tradicija, modernizacija i nacionalni identitet u Srbiji i na Balkanu u procesu evropskih integracija“ (projekat br. 179073) koji realizuje Centar za sociologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Nišu, a koji finansijski podržava Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.





## LITERATURA

- [1] ———, (2004), *Media Education – A Kit for Teachers, Students, Parents and Professionals*. Divina Frau.Meigs (ed.), UNESCO, Paris
- [2] Bake, D. (2013), *Medijska pedagogija*. Centar za medije i komunikacije, Fakultet za medije i komunikacije, Univerzitet Singidunum, Beograd.
- [3] Croteau, D., Hoynes, W. (1997), *Media/Society. Industries, Images, and Audiences*. Pine Page Press. Thousand Oaks, London, New Delhi.
- [4] Erjavec, K. (2005), *Odgoj za medije: od koncepta do školske prakse*. U *Medijska pismenost i civilno društvo*. Uredila Nada Zgrabljic-Rotar. 77-107. Medijacentar. Sarajevo.
- [5] Fuchs, Ch. (2013), *Social Media – A Critical Introduction*. Sage. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC.
- [6] Kristović, M. „Medijsko obrazovanje i unapređivanje interkulturalnog razumevanja“, Unpublished.
- [7] Poter, Dž. (2011), *Medijska pismenost*. Clio, Beograd.
- [8] Rice, R. (2004), *Artifacts and Paradoxes in New Media*. In *McQuail's Reader in Mass Communication Theory*. Ed. D.McQuail. Sage Publications. London, Thousand Oaks, New Delhi.
- [9] Rye, S.A. (2013), „Connected Youth. Young Students' Extensibility and Use of the Internet to Search for Information“, *Nordicom Review*, Vol34, No.1, pp.13-40, June 2013.
- [10] Turan, Z., Tinmaz, H. And Goktaz, Y. (2013), „The Reasons for Non-Use of Social Networking Websites by University Students“, *Comunicar – Scientific Journal of Media Education*, Vol.XXI, No.41, pp.137-145, 2013.
- [11] Zgrabljic-Rotar, N. (2005), *Mediji – medijska pismenost, medijski sadržaji i medijski utjecaji*. U *Medijska pismenost i civilno društvo*. Uredila Nada Zgrabljic-Rotar. 9-45. Medijacentar. Sarajevo.

## FOR CRITICAL AND PROACTIVE USE OF INTERNET: THE SIGNIFICANCE OF PRACTICING MEDIA EDUCATION

### Abstract:

The complexity and multi-meaning of a relation to which one of subtopics of this conference refers – „Internet and education“ implicates and enables different concretization of its consideration. Thus it manifests through/as consideration of question INTERNET IN EDUCATION for numerous scientists and pedagogs, that is a question of its instrumental function, in the purpose of getting (expand) knowledge. The others receipt this subject in the meaning of EDUCATION FOR INTERNET, that is as operating for its critical, proactive use, not only, but certainly in teaching too, which is the function of media education. Starting from mentioned treatment of media education, in this paper the author visualizes theoretical elaborations on its essence and purpose in general, and especially in the sense of its contribution to the development of consciousness about positive, as well as negative consequences of using internet, in teaching before all.

### Key words:

media education,  
internet,  
development of critical  
consciousness,  
getting of knowledge.



## ETIKA: TEMELJ ŽIVOTA I RADA

**Miroljub Albijanić**

Singidunum Univerzitet

### Abstract:

Osnova etike je ispravno postupanje ljudi, od ranih civilizacija do danas. Rad otkriva koje postupanje smatramo dobrim i ispravnim i kako etika utiče na osnovna životna pravila. Sa druge strane etika nam pomaže da bolje i efikasnije radimo.

### Key words:

etika, vrlina,  
prirodni zakon,  
utilitarizam.

### UVOD

Osnova etike je ispravnost koja se tiče svakog čoveka, i koja je izgrađena nezavisno od pretpostavki koje važe u životu ili u religiji, ili nezavisno od autoriteta običaja, predaka ili pozitivnog zakona. Ljudi tragaju za smislom datih različitih pravila i nastoje da ga odmere međusobno sa vrhovnim sudijom – sa smislom morala kao celine. Glavni deo rada čine Elementi helenske etike. Uzor za ovu oblast je profesor Miloš Đurić. Prema njemu helenska etika je filozofsko učenje o moralnom ponašanju i to je etika čistog saznanja, etika zadovoljstva, etika volje, etika vrline ili etika dužnosti.

### ETIKA NA ISTOKU

#### Egipatska etika

U srcu egipatske etike nalazio se ma'at pojam koji označava pravednost, ravnotežu, normu, poredak, istinu, ono što je korektno i ispravno postupanje. Solomonove priče izdvajaju dve vrste ljudi: mudre – koji slušaju božji zakon i koji su dobri građani, odmereni, razboriti, pouzdani, poštenu, koji pravedno govore, poslušni, marljivi, koji pravedno sude i zle koji ne poštuju zakon. Postoje i dve vrste žena: dobre koje su idealne supruge, čija glavna briga jeste dobrobit porodice i muža, koje marljivo rade i upravljaju kućom i zle koje su razvratne pustolovke. Ove osobine vode ka uspehu ili neuspehu i nevolji.

Najviše dobro u Indiji se poistovećuje sa totalnom harmonijom kosmičkog i prirodnog poretka. Ljudsko ponašanje, kroz društveni i moralni poredak ali i stvaralaštvo, je korelat prirodnog poretka, uređeni tok stvari, istina bića ili stvarnosti i zbog toga *Zakon*. Na strani dobra su sreća, zdravlje, opstanak, potomstvo, zadovoljstvo, mir, prijateljstvo, znanje i istina.

Bramansko društvo izdvaja ljudske vrline i moralne ideale kao što su istinoljubivost, davanje, uzdržavanje, zahvalnost, praštanje, davanje drugima ono što su pravedno zaslužili i izbegavanje povređivanja svakog bića.

#### Hindu etika

Klasična hindu etika čine četiri važna činioca: [1, s. 71]

- ♦ *Ashrama* (životni ciklus) sastoji se iz četiri faze – kocentrična kruga: (1) doba učenja koje zahteva disciplinu i čednost; (2) domaćinsko doba koje sa sobom povlači brak, porodicu i obaveze prema njima; (3) doba delimičnog povlačenja koje traži postepeno napuštanje obaveza i zadovoljstava; i (4) odricanje koje vodi ka potpunom povlačenju i kontemplaciji.
- ♦ *Dharma* (dužnost) je sveobuhvatan sistem principa, ophođenja, dužnosti, ispravnosti, pravičnosti, morala, vrline, religije, dobrih dela i istine.
- ♦ *Karma* (delo i posledica) na skriven način nešto kao duša nosi sve što konstituiše ličnost. Po zakonu karme nagrađuju se zasluge i vrline a kažnjavaju zla dela.
- ♦ *Purusharthas* (ljudski ciljevi) su četiri težnje koje imaju suštinsku vrednost: artha, materijalni interesi; kama, uživanje i emotivno ispunjenje, dharma, društvene i individualne dužnosti; i moksha, oslobođenje.

U Budizmu etika ima društvenu dimenziju ali i lično traganje za ispravnim životom, koji odlikuju upražnjavanje vrline i meditiranje. Plemenite istine su: (i) istina o patnji, (ii) istina o nastanku patnje, (iii) istina o prestanku patnje i (iv) plemeniti osmostruki put o nestanku patnje [(1) ispravno shvatanje, (2) ispravna namera, (3) ispravan govor, (4) ispravna telesna aktivnost, (5) ispravan način



života, (6) ispravan napor, (7) ispravna pažnja, (8) ispravna sabranost].

U budizmu se izdvaja šesnaest zagađenja duha: pohlepa, pohota, zloba, bes, pakost, licemerje, prkos, zavist, škrtost, obmana, izdaja, tvrdoglavost, plahovitost, osionost i uobraženost. Desetostruko zlo postupanje je ubistvo, krađa, izopačeno uživanje, laž, kleveta, lakomislenost, pozu, zloba i pogrešna uverenja.

Buda je od ljudi zahtevao, ne samo da izbegavaju zla već i, da upražnjavaju pozitivne moralne vrline. Prema Valasovoj (Wallace, 1978, *Virtues and vices*) analizi to su (1, s.97):

- ♦ vrline savesnosti: istinoljubivost, vernost i pravednost;
- ♦ vrline čovekoljublja: dobrotu srca, samilost, saosećajna radost i duševni mir;
- ♦ vrline samoodricanja: samosavladavanje, zdržanost, strpljenje, neporočnost, čistota.

Ljudi su, kroz pošten i umešan napor, posvećeni sticanju bogatstva, a kroz štedljivost i umeren život njegovom očuvanju.

Po kineskom pristupu nama upravlja društveni *tao* (put). Prevod reči etika na kineski je *tao te* što znači putevi i vrline. Konfučije je bio najpoznatiji mislilac klasičnog perioda. On je prenosio *li* što označava obred, propisano ponašanje, manire, ceremonije i ispravnost.

„Konfučije je stvarno formulisao negativnu verziju Zlatnog pravila. *Ono što ne želiš sebi, ne čini drugima*. Ovo se može shvatiti i kao tumačenje uzajamnosti.“ (1, s.108) Mo Cu je nasledio veći deo društveni tao od Konfučija ali je razvio i sistem *shi* (ispravno, treba) i *fei* (neispravno, pogrešno). Po njemu ovo merilo ima osnov u prirodnoj ili nebeskoj volji. U prirodi je to sklonost ka korisnom umesto ka štetnom. Korisnost ovde nije subjektivna (uživanje, sreća) već je objektivna, materijalna dobrobit.

Mencije utvrđuje četiri jezgra iz kojih se razvijaju primarne vrline. Prvo je ljudsko saosećanje, i zbog njega radimo u korist drugih ljudi. Kad se potpuno razvije postaje vrlina čovečnosti. Drugo jezgro je naša sklonost da osećamo stid i iz nje se razvija moralnost (moral je organski). Treće se odnosi na spremnost da ukazujemo poštovanje i poslušnost onima koji su nam društveno nadređeni. I četvrto, u nama postoji urođena tendencija da razlikujemo *shi-fei*. Ova sklonost usmerava naše postupanje i prerasta u praktičnu mudrost *zhi* (saznanje).

Šablon se koristi kako bi formatirali i stilizovali tekst. Propisane su sve margine, širine kolona, prored i tekstualni fontovi; nemojte ih menjati. Primetićete specifičnosti. Na primer, „head margin“ je u ovom šablonu proporcionalno

## ELEMENTI HELENSKE ETIKE

### Demokrit

Demokrit ističe, najviše dobro je blaženstvo koje se sastoji iz trajne duhovne vedrine, odnosno harmonije i ravnoteže. Uslov za postizanje blaženstva je (1) održavanje mere, jer „lepa je u svemu prava mera, prekomernost i nedostatak ne mile mi se“; (2) ispunjavanje dužnosti,

“Pravičnost se sastoji u ispunjavanju svoje dužnosti, a nepravičnost u njenom zanemarivanju. Ispunjavanje dužnosti izvor je duhovne vedrine, snage i spokojsva, a zanemarivanje stvara nezadovoljstvo, nemir i mučenje samog sebe.“ (3) rad i napor, jer ko traži dobro nalazi ga samom radom, a plemenite stvari stižu se napornim učenjem. [2, s.167]

### Sokrat

Sokratov etički ideal glasi: *vrlina je znanje*. Vrlina je dostižna jer može se naučiti. „Razmisli dovoljno duboko, govorio je on, i uvek ćeš pronaći da je ispravno postupanje najbolje za tebe.“ Ksenofont piše da Sokrat, mudrost (u teorijskom smislu) i moralnost (u praktičnom smislu) nije razlikovao, nego je za onoga ko zna šta je lepo i dobro pa to i primenjuje, kao i za onoga ko zna šta je ružno pa se toga i kloni, smatrao da je mudar i moralan. Sve što služi određenoj svrsi jeste dobro, a ono što je dobro to je lepo, korisno i prijatno. Korist je samo sredstvo za dostizanje blaženstva – najvišeg dobra, koje predstavlja trajno zadovoljstvo što ga stvara dobar rad i lep napredak. Prava vrlina je znanje koje čoveka čini blaženim. (Napomena, ono što je dobro to je i prijatno, ali ne mora da važi da ono što je prijatno bude i dobro).

### Platon

Platon je osnovao akademiju sa ciljem zajedničkog učešća u slobodnom obrazovanju novog naraštaja – *aristokratije duha i karaktera*. Apsolutnu i pravu stvarnost predstavljaju ideje kao predmeti pojmovnog i, pravog saznanja, a predmeti čulnog saznanja predstavljaju relativnu stvarnost, tj. svet stvari koje postaju i nestaju. Na krajnjoj granici našeg saznanja „vidi se“ ideja dobra, ona je uzrok svake pravde i lepote; u vidljivom svetu rađa svetlost; a u svetu u kome je ona gospodar daje nam istinu i um. „Svojim pravim bićem duša pripada natčulnom svetu, a kako samo u njemu ima pravog i trajnog bića, može se blaženstvo, koje je poslednji cilj ljudskog života, postići samo tako ako se čovek trudi da se uzdigne u onaj viši svet.“ [2, s.340]

*Prvo blaženo bitije  
i istočnik besmrtnosti sreće,  
rajska polja, večito blaženstvo  
životvorni pogled stvoritelja*

(Njegoš, Luča mikrokozma)

Platon ističe da se prava vrednost života ne sastoji ni u zadovoljstvu ni u umnoj delatnosti, nego u takvom odnosu da umna delatnost ima vlast nad zadovoljstvom. A najvišu vrednost i draž daje spoj mere, lepote i istine.

Platon razlikuje četiri stožerne vrline: (i) *mudrost* (vrlina umnog dela, um unapređuje dušu i upravlja njenim životom); (ii) *hrabrost* (vrlina voljnog dela, jaka volja pokorava se umu o onome čega se treba ili ne treba bojati); (iii) *umerenost* (vrlina požudnog dela, volja i požuda pokoravaju se umu); (iv) *pravednost* (opšta vrlina). [2, s.346]



## Aristotel

Aristotel je smatrao da je krajnji (najviši) cilj onaj za koji se opredeljujemo uvek zbog njega samog, a nikada radi drugoga. „A takav je cilj, čini se, pre svega blaženstvo, jer njega svagda biramo samo radi njega, a nikada radi nečega drugoga, dok čast i uživanje i um i svaku vrlinu biramo, doduše i radi njih samih (jer ako i ne bismo ništa više postigli, opet bismo voleli svaku od tih stvari), a biramo ih radi blaženstva, smatrajući da ćemo baš njihovim posredstvom imati blaženstvo. Najviše dobro je blaženstvo, a blaženstvo se sastoji u delatnosti duše prema vrlini.

Aristotel pojam ljudske vrline svrstava u dve klase: klasu intelektualnih (logičkih) i klasu moralnih (etičkih) vrline. „U intelektualne vrline spadaju: *znanje, moć shvaćanja* odnosno *inteligencija i pamet* (odnosno praktična mudrost); a u moralne: *plemenita velikodušnost i razboritost* (odnosno vladanje sobom).“ (3, s.24) Intelektualna vrline stiče se i razvija podučavanjem, učenjem i revnosnim vežbanjem, i zato ona zahteva vreme i iskustvo, a moralna vrline dolazi sa navikom i njen izvor jesete volja, a bitna osobina volje je sloboda. Sloboda volje je uslov moralnog delovanja. Vrlina ima posla sa strastima i postupcima, gde preteranost znači grešku, nedovoljnost donosi prigovore, a *sredina (prava mera)* dobija pohvale i uspeva.

Vrlina je prema tome *izborna naklonost volje*, koja se drži sredine podesne za sopstvenu prirodu, *a određene razmišljanjem*, i to onako kako bi se odredio razuman čovek. [2, s.390]

Dok Platon čovekov moral vezuje za natčulni svet ideja i težnju za sličnošću sa Bogom, Aristotel smatra da nije reč o dobrom po sebi nego o ljudskom dobrom, o onome što je dobro u ljudskom životu u kojem čovek nalazi razloge za svoje mišljenje i delanje.

## PRIRODNI ZAKON

Ideja prirodnog zakona opisuje se kao shvatanje da postoji nepromenljivi moralni poredak, koji je deo prirodnog sveta. Za Aristotela najpotpunija ljudska osobina je racionalnost. Ako treba da odredimo šta je ljudska priroda, mi tragamo za unutrašnjim principom, koji na poseban način upravlja ljudskim životom; a to je razum. Stoici su ljudsku prirodu shvatili kao deo prirodnog poretka i sačuvali su Aristotelovo naglašavanje razuma kod ljudskih bića, jer ljudski razum je iskra stvaralačke vatre, *logosa* koji je uredio i ujedinio svet. Prirodni zakon, zakon prirode jeste zakon ljudske prirode i taj zakon je razum, preciznije: prirodni zakon jeste zakon *ispravnog* ili *zdravog* razuma.

Klasična formulacija prirodnog zakona data je u slavnom objašnjenju Cicerona u delu *De republica*. „Pravi zakon je ispravan razum u saglasnosti sa prirodom; on je univerzalno primenljiv i neprolazan; on svojim zapovestima poziva na dužnost i svojim zabranama odvraća od rđavih dela.“ [1, s.239] Zakoni koji upravljaju ljudskim postupcima su u utemeljeni u prirodi kao pravila zajednička za sve. Na primer, Ciceron navodi, uspravan stav (koji je neophodan za široko i dalekovido shvatanje stvari), govor

i sposobnost izražavanja (sposobnost za komunikaciju), prirodno saosećanje sa bližnjim (kao potpora društvenom životu i naravno, racionalno mišljenje. „Za gomilu zakon je *ono što, u pisanoj formi, određuje sve što hoće bilo naredbom, bilo zabranom*, ali za obrazovanog čoveka *zakon je shvatanje čija je prirodna funkcija da zapoveda ispravno ponašanje i zabranjuje rđava dela – on je svest i razum pametnog čoveka, standard kojim se mere pravda i nepravda*“ (Cicero, *Zakoni*) [1, s.240].

Toma Akvinski (1225-1274), u svom delu *Summa Theologiae*, zastupa racionalističko shvatanje moralnog mišljenja i smatra da se prirodni zakon može otkriti upotrebom ispravnog razuma. „Sve što je suprotno poretку razuma, suprotno je prirodi ljudskih bića kao takvih; a ono što je razumno, jeste u skladu sa ljudskom prirodom kao takvom. Dobro za ljudsko biće jeste život u skladu sa razumom.“ [1, s.241] Zakon je zapovest razuma za opšte dobro, to je pravilo i mera delovanja, na osnovu koga se čovek navodi na delovanje ili se odvraća od njega. Kao ekvivalent praktičnog ili ispravnog uma (*recta ratio*) navodi *savest* što je urođena sposobnost kojom se otkriva božiji moralni zakon, onako kako je zaspisan u ljudskim dušama. Prema Akvinskom, ispravno je ono postupanje koje ili teži ka unapređenju ili stvarno realizuje ljudsku sreću. Postoji osobena i suštinska ljudska priroda, a u vezi sa njom i skup vrednosti koje konstituišu izvrsnost ponašanja. Govoriti o prirodnom zakonu znači ukazati na onaj deo opšteg poretka stvari, koji uključuje ljudsku vrstu i njeno savršenstvo. [1, s.208]

Avgustin takođe ističe *savest* kojom čovek saznaje moralni zakon. Ovo saznanje nije dovoljno za vrlinu, već zahteva da i volja bude usmerena ka dobrom. „Čovek posmatra moralna pravila, zapisana u knjizi svetlosti, koja se zove istina, koja su uzor svim drugim zakonima.“ [1, s.202]

Otac modernog prirodnog zakona je Grocijus, koji poriče suprotnost između ljudske prirode i korisnosti. Prirodni zakon nije utemeljen na koristi ali ga koristi ojačava. Ovde treba napomenuti da nisu svi oblici utilitarizma (korisnosti) spojivi sa prirodnim zakonom.

Teorija prirodnog zakona može da se izrazi kao teorija (ograničenog broja) istinskih ljudskih dobara. Prema Finisu skup osnovnih dobara je, na primer, život, saznanje, igra, estetsko iskustvo, društvenost (prijateljstvo), praktični razum i religija.

Kant je zastupao ekstremnu formu shvatanja prema kome je moral izraz ljudske prirode. Centralno pitanje je *šta treba da činim?* Glavni smisao morala je u tome da *postupamo po dužnosti*, pokazujući nam šta da činimo u svakom pojedinačnom slučaju. Na početku je utvrđivanje dobre volje kao jedinog bezuslovnog dobra. Smisao je da *ništa ne bi moglo da bude moralni princip, ako ne može da bude princip za sve ljude*. Moral počinje sa odbacivanjem principa koji se ne mogu učiniti univerzalnim. Ova ideja je Kantov osnovni zakon čistog praktičkog uma: *delaj tako da maksima tvoje volje uvek može istovremeno važiti kao princip sveopšteg zakonodavstva*. [5, s.53] Kant zaključuje da je čisti um sam za sebe praktički i daje čoveku sveopšti zakon koji nazivamo moralnim zakonom. Najveće kulturno dejstvo imao je iskaz da *ljudskost u sopstvenoj ličnosti ili u ličnosti bilo kog drugog nikada ne uzimamo kao sred-*





stvo, već uvek kao cilj. To je visok zahtev za poštovanje ličnosti. Svaka ličnost vredi podjednako, svakoj ličnosti pripada jednak značaj. „Ključ za Kantovo shvatanje je sloboda. Kad znamo da smo moralno obavezni da nešto učinimo, znamo da to i možemo da uradimo; a ovo može biti samo ako smo slobodni. Sloboda delovanja isključuje determinaciju bilo čim spoljašnjim, a takvo postupanje nije ni neodređeno ni slučajno.“ [1, s.221] Političke implikacije kategoričkog imperativa su poštovanje slobode, posebno slobode veroispovesti i govora. Koreni shvatanja univerzalnih ljudskih prava leže u učenju o prirodnom zakonu.

Ako je čovek prisiljen da bira između dobra koje je dobro za nekog i dobra koje nije dobro ni za koga, moral bi nas, skoro potpuno sigurno, naveo da prvom damo prednost nad drugim. Šta znači dobro za nekog? Znači da je korisno, odnosno upotrebljivo. Mnogi smatraju da je ovo osiromašena teorija dobra jer poistovećuje dobro i poželjno, i pitanje svodi na zahtev konzumiranja. Utilitaristi zaključuju da je ispravan postupak onaj postupak koji uvećava korist.

„Bentam je tvrdio da njegov utilitaristički princip – *da mi treba da postignemo što veću sreću za što veći broj* – jeste na prvi pogled racionalan i da pruža racionalan metod za donošenje moralnih odluka.“ [1, s.222] Džon Stjuart Mil (1806-1873) u svom delu Utilitarizam zastupa moral zdravog razuma koji smo naučili još kao deca, odnosno, akumuliranu mudrost čovečanstva o poželjnim i nepoželjnim posledicama postupanja. Zbog toga mi možemo i moramo da živimo po njemu, osim u uobičajenim ili novim situacijama kada je prikladno pozivanje na princip korisnosti.

Kritičari utilitarizma (korisnosti) smatraju da postoje stvari – istina, lepota, ljubav, prijateljstvo – koje su dobre bilo da ih ljudi žele ili ne.

Utilitaristi odgovaraju da postoje interesi dobrobiti koji se sastoje od skupa generalizovanih resursa, koje će ljudi nužno morati da imaju pre nego što ostvare neku posebnu sklonost koju bi mogli da imaju. Zdravlje, novac, stan, izdržavanje i tome slično, su očigledno ta vrsta interesa dobrobiti, korisni resursi, bez obzira na ljudske posebne planove i projekte. [1, s.354]

## ZAKLJUČAK

Moral ne mora biti spolja nametnut, već se shvata kao ljudsko vladanje samim sobom ili kao autonomija. Pojedinci imaju pravo da određuju sopstvene ciljeve i moral sadrži uslove pod kojim oni mogu da se najbolje ostvare. Slično kao kod Kanta, Džon Rols ističe pojam moralne jednakosti, a društveni ugovor je takva procedura koja

otelotvoruje principe nepristrasnog razmatranja – da svaka ličnost uzima u obzir potrebe drugih kao slobodnih jednakih bića.

Pristojno ponašanje je pokrenuto različitim vrstama motiva, koji slede iz uviđanja potreba drugih, kao što su osećanje pravde, prijateljstvo, simpatija, porodično osećanje, velikodušnost, zahvalnost ili lojalnost. Ove osobine su u većini ljudskih društava priznate i poštovane. Džon Lok je tvrdio da su prava neotuđiva i da zbog toga postoje moralne granice za ono što vlast može da čini. Pretnje kaznom su ipak potrebne da se većina privoli na pristojno ponašanje. Hjum je dokazivao da moral mora biti ukorenjen u našim osećanjima, jer nas pokreće na delovanje a sam razum to nikada ne čini.

Hegel je smatrao da moralna ličnost mora da bude oblikovana od strane zajednice u kojoj živi, ali i da preko racionalnog istraživanja, pronađu nova rešenja za društvene probleme, svesno radeći na reformi svoje zajednice i njenih moralnih pogleda.

„Društveni instikti – prvobitni princip ljudske moralne konstitucije – uz pomoć aktivnih intelektualnih sposobnosti i posledica navike prirodno vode zlatnom pravilu po kome *sve što hoćete da čine vama ljudi, tako činite i vi njima*, a to leži u samom temelju morala.“ [1, s.21] Teško da bi bilo i kuture bez takvog stava, jer je moralno značenje snažno uslovljeno kulturom.

Džon Meki ističe da su moralni sudovi univerzabilni. [4, s.80]

- ♦ Pojedinačni slučaj se zamenjuje opštim opisom (sloboda);
- ♦ Univerzalne maksime ne zavise od mentalnih ili fizičkih kvaliteta, ne zavise od prihoda ili društvenog statusa (pravičnost);
- ♦ posmatraju se stavovi sa sopstvenog gledišta i sa gledišta druge osobe istovremeno i principi prihvatljivi za oba (utilitarizam)

## LITERATURA

- [1] Piter Singer (priređio), 2004, Uvod u etiku, Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanovića, Sremski Karlovci, Novi Sad.
- [2] Miloš N. Đurić, 1997, Istorija helenske etike, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- [3] Aristotel, 2013, Nikomahova etika, Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanovića Sremski Karlovci.
- [4] Džon Meki, 2004, Etika: opšta teorija o ispravnom i neispravnom, Plato, Beograd.
- [5] Imanuel Kant, 1799, *Kritika praktičkog uma*, BIGZ, Beograd.

### Abstract:

The basis of ethics is the correct behavior of people, from early civilization to the present. The paper reveals which treatment we consider good and right and how ethics affects on the basic rules of life. On the other side ethics helps us to work better and more efficient.

### Key words:

ethics,  
virtue,  
natural law,  
utilitarianism.



## DOBRE I LOŠE STRANE SISTEMA UČENJA NA DALJINU: ISKUSTVA SA MOODLE PLATFORMOM

Sonja Krstić<sup>1</sup>, Ivana Milošević<sup>1</sup>, Mirolsav Trifunović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd

<sup>2</sup>Singidunum Univerzitet, Beograd

### Abstract:

U radu je opisana aplikacija Moodle sistema za učenje na daljinu u Visokoj školi elektrotehnike i računarstva u Beogradu, na predmetu Elektrotehnika. Elektrotehnika je složeni predmet, koji sluša veliki broj studenata i kao takav pogodan je za učenje na daljinu. Na osnovu višegodišnjeg iskustva primene sistema za učenje na daljinu biće prikazane dobre i loše strane ovakvog metoda učenja, kao i statistička analiza prolaznosti studenata. Rezultati ankete sprovedene među studentima pokazuju da su i oni zadovoljni ovakvim načinom učenja.

### Key words:

Učenje na daljinu,  
Moodle,  
Elektrotehnika.

### UVOD

Konstantno ulaganje u nove tehnologije, dovodi do otvaranja novih radnih mesta što ima veliki uticaj na tržište rada, jer se traže novi obrazovni profili. Ponudu na tržištu rada oblikuje obrazovni sistem, na taj način što treba da proizvede profile radnika koji su potrebni privredi u tom trenutku. Dakle, može se reći da obrazovni sistem čini centralni i ključni stub ovog kružnog sistema, koji mora stalno da se prilagođava da bi zadovoljio potrebe privrede [1]. Sa druge strane danas je informaciono doba to koje nameće brz način života.

Potreba za novim obrazovnim profilima, brz način života, rapidan rast populacije, ekonomska kriza i mnogi drugi, treba da imaju i veliki uticaj na promenu obrazovnog sistema. Takav jedan sistem treba da zadovolji sve pomenute uslove današnjeg života. Ta promena, pored toga što podrazumeva modernizaciju gradiva zatim otvaranje novih fakulteta i novih smerova, podrazumeva i bržu komunikaciju na relaciji predavač – student. Sve ovo je dovelo do ideje o učenju na daljinu, pokrenute početkom 2000-tih. Jedan od prvih uspešnih modela je Transnational Educational System (TNE) pokrenut u Australiji, i danas u sklopu ovog projekta postoje čitavi fakulteti zasnovani na principu učenja na daljinu [2, 3]. Glavna ideja ovog projekta je da ponudi obrazovanje velikom broju potencijalnih studenata koji su udaljeni od Univerzitetskih gradova.

U poređenju sa tradicionalnim načinom učenja, učenje na daljinu je mlad metod obrazovnog procesa, zbog toga se stalno vrši evaluacija probanih metoda učenja na daljinu. Jedan od metoda koji se pokazao kao veoma kvalitetan jeste Moodle obrazovni metod učenja na daljinu.

Moodle predstavlja softverski paket koji se koristi na studijskim modulima koji su predviđeni za učenje na daljinu. U ovom radu je analizirana primena ovog softverskog paketa na Visokoj školi elektrotehnike i računarstva u Beogradu. Zbog potrebe da se stalno vrši evaluacija metoda učenja na daljinu analizirane su dobre i loše strane ove obrazovne platforme.

### SOFTVERSKI PAKET MOODLE

Moodle (Modularno Objektno Orijentisano Dinamičko Okruženje za Učenje) softverski paket predstavlja platformu za učenje na daljinu zasnovano na slobodnom kodu, podržanom na MAC i Windows OS. Ima za cilj da koristi u izradi Internet kurseva i Web sajtova u obrazovnom procesu. Korisna informacija je da program ima otvorenu licencu tako da je moguće softver prilagoditi traženim uslovima.

Karakteristike koje ovom softverskom paketu daju epitet jednog od najboljih na tržištu u ovom domenu su:

- ♦ Visoka dostupnost, odnosno mogućnost opsluživanja velikog broja korisnika,



- ♦ Skalabilnost, tj. mogućnost da poveća broj korisnika bez pada u performansama,
- ♦ Jednostavno programsko okruženje, korisnik se veoma brzo prilagodi mogućnostima softvera,
- ♦ Interoperabilnost, mogućnost da se poveže sa već postojećim softverom,
- ♦ Velika stabilnost rada,
- ♦ Velika sigurnost u radu.

Softverski paket Moodle je dostupan na sajtu <http://download.moodle.org>

## KURS ELEKTROTEHNIKE KROZ MOODLE PLATFORMU

U Visokoj školi elektrotehnike i računarstva strukovnih studija iz Beograda na prvom semestru se izučava predmet Elektrotehnika. Predmet godišnje sluša oko 700 studenata studenata sa svih studijskih programa.

Teorijski deo nastave (predavanja i auditorne vežbe) studenti slušaju u velikim grupama. S druge strane, laboratorijske vežbe se održavaju u grupama od po 20 studenata, i svaki student ima svoj računar za kojim radi. U takvim uslovima profesor može da posveti više pažnje svakom individualnom studentu i obrati pažnju na usvojena znanja.

Predmet se sastoji iz četiri oblasti: Elektrostatika, Vremenski nepromenljive električne struje, Elektromagnetizam i Vremenski promenljive električne struje. Praktična nastava prati tok teorijske nastave.

Ispit je moguće položiti preko dva kolokvijuma, ukoliko student redovno dolazi na nastavu i ostvaruje bodove na predispitnim obavezama (domaći zadaci i laboratorijske vežbe). Prvi kolokvijum se polaže posle prve dve oblasti: Elektrostatike i Vremenski nepromenljivih električnih struja, a drugi posle Elektromagnetizma i Vremenski promenljivih električnih struja.

Laboratorijske vežbe studenti rade u programskom paketu LT Spice, ovim programom simuliraju rad električnog kola, menjajući komponente i njihove vrednost i na taj način se upoznaju sa njihovim radom.

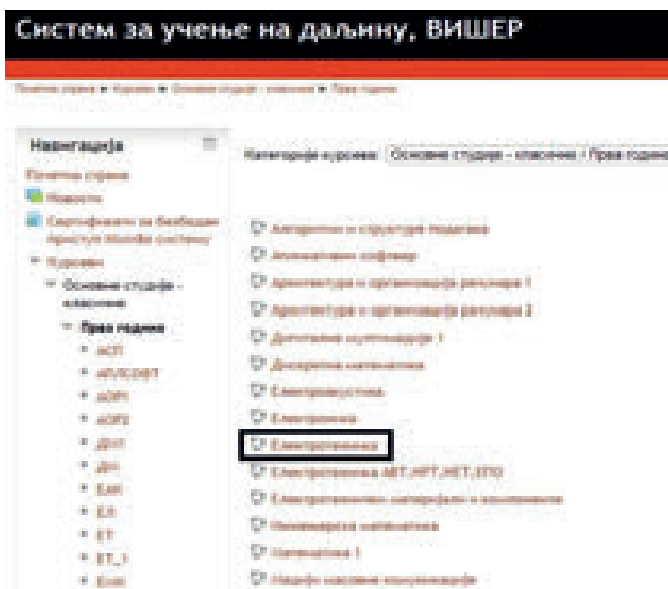
Predispitne obaveze studenti ostvaruju putem Moodle, pre početka vežbi studenti polažu ulazne testove, ukoliko ne polože, ne mogu da prisustvuju vežbi, na ovaj način vrši se provera da li je student došao spreman na čas i da li može da prati gradivo. Na ovaj način studenti su stimulirani da rade u kontinuitetu, što im olakšava pripremu kolokvijuma i ispita. Student koji ne položi test može ponovo da ga polaže u sledećem terminu svojih vežbi.

Testovi se sastoje od 10 pitanja, koja Moodle metodom slučajnog uzorka iz banke pitanja dodeljuje svakom studentu. Pitanja su podeljena po oblastima i lekcijama. U bazi se nalazi preko 500 pitanja za sve oblasti. Ukoliko student da pogrešan odgovor dobija negativne poene. Pitanja mogu da budu test pitanja ili pitanja na dopisivanje, gde studenti dopisuju jedinicu, naziv jedinice ili ukoliko se radi o zadatku upisuju samo konačnu vrednost onoga što se traži.

Elektrotehnika je jedan od fundamentalnih predmeta, kojem se posvećuje posebna pažnja prilikom predavanja i prilikom evaluacije stečenog znanja. Svaka promena u

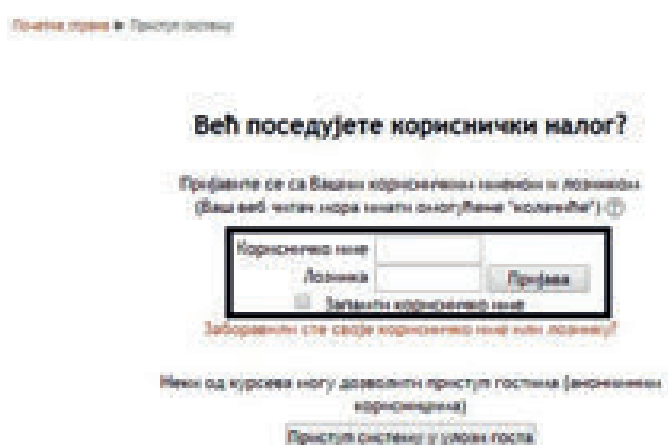
nastavnom radu na ovom predmetu mora biti detaljno analizirana. Iz tog razloga Moodle platforma za sada nije potpuno uvrštena kao osnovni model za evaluaciju studenata, već u prvoj fazi studenti koji redovno pohađaju nastavu polažu određeni broj testova koji je baziran na Moodle platformi.

Nakon upisane web adrese Moodle platforme <http://lectio.viser.edu.rs/moodle/course/index.php?categoryid=2> može se pristupiti predmetima koji su predviđeni na prvoj godini Visoke škole elektrotehnike i računarstva, kao što je prikazano na sl. 1.



Sl. 1. Početna web stranica Moodle platforme

Klikom na adresu odgovarajućeg predmeta, u ovom slučaju Elektrotehnika, pristupa se novom web prozoru u kojem korisnik upisuje svoje korisničko ime i lozinku (sl. 2).



Sl. 2. Stranica za individualni pristup sistemu

Podaci o korisnicima i njihovim korisničkim imenima i lozinkama su kreirani na osnovu liste studenata koji imaju pravo polaganja datog predmeta.

Nakon pristupa odabranom predmetu i unosa korisničkog imena i lozinke otvara se web stranica posvećena predmetu Elektrotehnika. Vizuelni izgled te stranice u potpunosti zavisi od predavača i prilagođena je nastavnom planu i programu za željeni predmet (sl. 3).



Sl. 3. Početna stranica kursa

U gornjem levom uglu nalazi se naziv kursa, podatak na kojoj godini se sluša i da li se sluša na Osnovnim klasičnim studijama ili studijama na daljinu. U levom delu stranice nalaze se podaci o predmetu i navigaciji predmeta. Navigacija predmeta je veoma značajna jer daje jasan pregled o toku celog kursa.

Prvi deo središnjeg dela stranice rezervisan je za obaveštenja. Na središnjem delu stranice profesor ili asistent postavlja materijale na stranicu kursa, stranica može biti podeljena na više tema, kao što se vidi na slici 3.

U gornjem desnom uglu mogu se pretraživati forumi, ukoliko ih ima na kursu. Ispod njega se nalaze najnovije vesti koje se odnose na kurs Elektrotehnike, zatim predstojeći događaji, gde može da se najavi neko novo dešavanje, npr. testovi, domaći zadatak.

Na slici 4 dat je primer testa: Kulonov zakon, Električno polje i potencijal. U gornjem levom uglu (slika 4) nalazi se Navigacija testa, koja daje vizuelni prikaz o uspešnosti studenta na kursu.

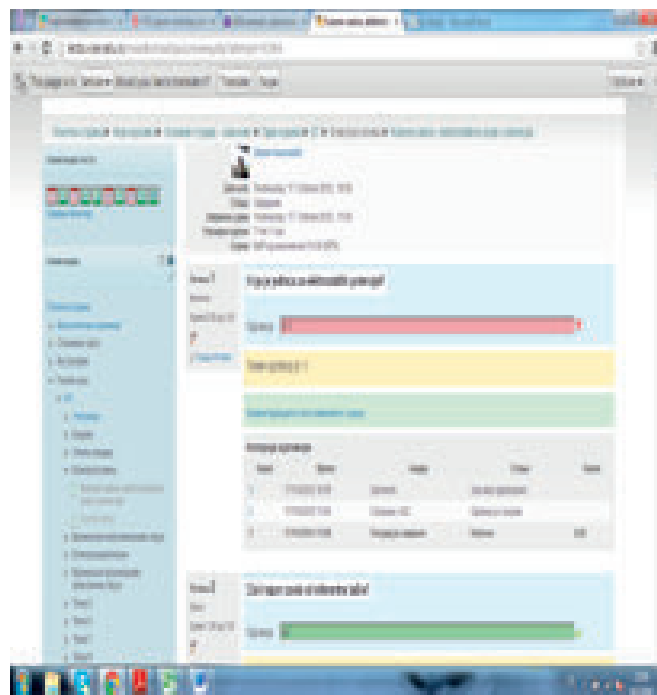
Test je osmišljen kroz deset pitanja, koja su prikazana kao mali kvadrati sa tim što crveni označavaju da student nije zadovoljio uslove prolaza a zeleni da je zadovoljio uslove prolaza. Konkretno u ovom slučaju student nije prošao na pitanjima 1, 3, 6 i 8, dok je za pitanja 2, 4, 5, 7, 9 i 10 dao tačne odgovore. Centralni deo stranice posvećen je studentu – korisniku i njegovim informacijama vezanim za kurs koji pohađa.

U kompletnom kursu Elektrotehnike koji se bazirao na Moodle platformi je učestvovalo 428 studenata. Tokom kursa je organizovano sedam različitih testova sa tematskim oblastima koje su pokrивale oblasti:

- ♦ Kulonov zakon, elektrostatičko polje i potencijal,
- ♦ Kondenzatori,
- ♦ Omov zakon, Kirhofovi zakoni, Konturane struje,
- ♦ Transfiguracije otpornika i generatora, Tevenenova teorema,
- ♦ Amperov zakon, Kalem, Faradejev zakon, Spregnuti namotaji,

- ♦ Otpornik, kalem i kondenzator,
- ♦ Redna, paralelna RLC.

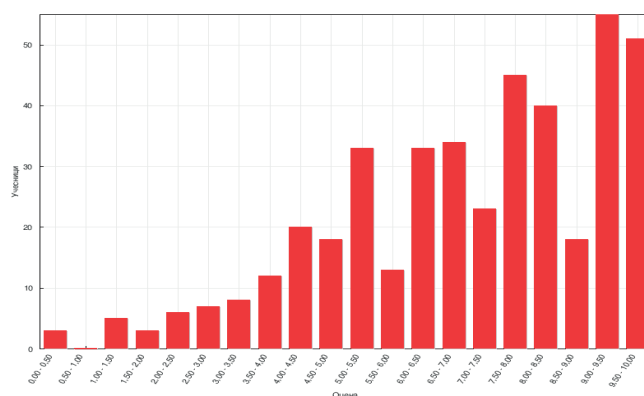
Testovi su organizovani kroz deset pitanja, pri čemu je svaki tačan odgovor donosio jedan poen, a netačan odgovor donosio pola negativnog boda.



Sl. 4. Primer ispitne stranice

Na slici 5 je prikazana uspešnost studenata na testovima merenjem srednje ocene u koracima od po 0.5. Sa grafikona je uočljivo da se distributivno najveći deo spektra prikazanog grafikona nalazi iznad 5.00 što predstavlja veoma pozitivnu činjenicu. Iz toga se može zaključiti da najveći deo studenata praktikuje kontinuiran rad tokom semestra.

Za primer je uzet test Kulonov zakon, Električno polje i potencijal. Iz izvučene statistike na slici 6 vidi se da je test u prvom pokušaju polagalo 428 studenata i da je njihova prosečna ocena 6,23, ukupan broj pokušaja je 522, što znači da približno 100 studenata nije prisustvovali ili je iz više pokušaja položilo test. Na ovaj način (polaganje testova iz više pokušaja) student nauči gradivo koje mu je potrebno. Najveći broj studenata test rešava više puta na početku semestra, broj se smanjuje kako semestar odmiče, što znači da studenti shvata da moraju redovno da uče i na taj način lakše polože ispit.



Sl. 5 Uspešnost studenata na testovima.





**Информација о тесту**

Име теста	Курсови садржаји, електронички садржаји и активности
Име курса	Електротехника
Тест доступан од	Недељом, 10. Октобра 2014., 00:00
Тест доступан до	Недељом, 10. Октобра 2014., 10:00
Поредбени тест доступан	Не
Број могућих поена преко теста	100
Укупан број могућих поена преко теста	100
Процент поена преко теста	66,82%
Процент поена преко теста	66,82%
Медијан преко теста	66,82%
Стандардна девијација преко теста	27,00%
Максимална девијација преко теста	-10,00%
Минимална девијација преко теста	-10,00%
Процент поена преко теста	66,82%
Процент поена преко теста	66,82%
Процент поена преко теста	66,82%
Процент поена преко теста	66,82%

Sl. 6 Primer statistike ispitnih rezultata.

Na slici 7 prikazane su prosečne ocene za svaki test pojedinačno, gde se vidi da prvi test ima najlošiju prosečnu ocenu i da se ocena popravlja na ostalim testovima, što znači da se studenti upoznaju sa okruženjem u kome rade i biva im sve lakše da savladaju gradivo.



## ZAKLJUČAK

Na osnovu testova koji su sprovedeni na kursu Elektrotehnike nakon sedam sprovedenih testova, pri čemu je svaki test sadržao deset pitanja, dobijeni su rezultati ukupnog prosečnog broja poena od 54.82 (54.82/100) i srednje vrednosti prosečnih ocena studenata od 5.4 (5.4/10). Iako je ova platforma nešto novo sa čim se studenti nisu susretali do sada, podaci koji za prosečnu ocenu imaju preko polovine mogu se uzeti kao pozitivni, jer na rezultate je

uticalo adaptiranje studenata novom načinu polaganja. Uzevši u obzir sedam testova tokom kursa rezultati prosečnih ocena na svakom od testova su preko 5.00, iz ovog podatka se može zaključiti da je ovakav sistem rada podsticao kontinuirano učenje studenata tokom kursa. Srednje vreme trajanja testa iznosilo je 6 minuta i 22 sekunde, a pri tom ako se zna da Elektrotehniku pohađa veliki broj studenata svih smerova, treba istaći veliku stabilnost Moodle platforme da za relativno kratko vreme opsluži veliki broj korisnika. Takođe, Moodle platforma štedi vreme nastavnom osoblju za realizaciju testova. Sa druge strane treba uzeti u obzir da pitanja u testovima iako se slučajno biraju podjednako zastupaju sve obrađene tematske oblasti tokom kursa. Loše pripremljena pitanja mogu da budu veoma loša strana koja čitavu organizaciju kursa mogu dovesti u pitanje. Čitav sistem radi pod pretpostavkom da tokom testiranja nema problema sa električnom energijom, da su kompjuteri funkcionalni, da postoji Internet konekcija, server opslužuje korisnike po definisanim pravilima, pa sav rad pod određenim uslovima se može uzeti kao uslovno loša strana Moodle platforme.

## Zahvalnice

Ovaj rad rađen je u okviru istraživanja na projektu III 044006, Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Srbije.

## LITERATURA

- [1] Ђорданов, Ђ.С., Љ.И.Џеков, М.М.Ђорданова, "WWW - базирана обучаваща система за дистанционно обучение", Международна научна конференција "УНИ-ТЕХ'03", ТУ-Габрово, 20- 21.11.03г., сборник доклада, том I, стр. 1351-1354, ISBN 954-683-167-0. J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
- [2] Australian Government, Department of Education, Science and Training, A National Quality Strategy for Australian Transnational Education and Training, April 2005.
- [3] Simon Shurville, Educational and institutional flexibility of Australian educational software, Campus-Wide Information Systems, Vol. 25 No. 2, 2008, pp.74-84
- [4] Sl. 7 Pregled prosečnih ocena.

## POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS OF DISTANT LEARNING: EXPERIENCES WITH MOODLE PLATFORM

### Abstract:

The paper describes application of Moodle distant learning system used at High School for Electrical Engineering and Computing Science. In Belgrade Electrical Engineering is a complex subject attended by a large number of students and as such is suitable for a distant learning. Based on several years of practical use the paper will present strengths and weaknesses of this learning method as well as statistical analysis of the students passing rates. Results from a survey completed by the students show that they are satisfied with the this learning method.

### Key words:

distant learning,  
Moodle,  
electrical engineering.



## PRIMENA INTERNETA U NASTAVI

Vesna Lj. Minić<sup>1</sup>, Marija M. Jovanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Učiteljski fakultet Prizren – Leposavić

<sup>2</sup>Filozofski fakultet Niš

### Abstract:

Internet danas ima najznačajnije mesto u skladištenju, iskorišćavanju i pretraživanju različitih podataka. Njegova primena u nastavi omogućava razvijanje sposobnosti komunikacije, pronalaženja informacija, kritičkog mišljenja i doživotnog učenja. Imperativ savremene informacione tehnologije odnosi se na osposobljavanje pojedinca za permanentno obrazovanje kao i izgrađivanje sposobnosti kako da se doživotno uči i to iz unutrašnjih potreba.

### Key words:

internet,  
nastava,  
informacije,  
učenje,  
permanentno obrazovanje.

Rad je rezultat istraživanja u okviru projekta III 47023 „Kosovo i Metohija između nacionalnog identiteta i evrointegracija“ koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije i „Održivost identiteta Srba i nacionalnih manjina u pograničnim opštinama istočne i jugoistočne Srbije“ 179013 koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

## UVOD

Pod kopjuterskim obrazovanjem podrazumevamo obrazovanje, vaspitanje i razvoj učenika u uslovima u kojima je kompjuter u centru interesovanja, on je instrument i sredstvo za pedagoško delovanje i rešavanje didaktičkih zadataka. Tradicionalni sistem nastave razlikuje se od savremenog (kompjuterskog) po načinu korišćenja savremenih tehnologija, oblicima organizacije, načinu realizacije i sl. Zbog obima primenjenih tehnologija, u nastavi se mora obezbediti tehnološki most između tradicionalne (jednosmerne) i savremene digitalne (interaktivne) tehnologije. U veoma kratkom vremenskom periodu internet je postao moćno sredstvo u oblasti pretraživanja, čuvanja i korišćenja raznovrsnih informacija. Zahvaljujući njegovim mogućnostima, ljudi na brz, lak i efikasan način komuniciraju i razmenjuju informacije.

Prednosti računara i interneta u nastavi ogledaju se u tome da se oni mogu uspešno koristiti u skoro svim nastavnim predmetima i svim fazama nastavnog časa (obrađi, utvrđivanju, ponavljanju). Od savremene nastave zahteva se bogata interakcija u kojoj učenik postavlja pitanja, iznosi svoje stavove, suprosvetljava ih drugim učesnicima. Povećanje stepena interaktivnosti nužno je vezano za primenu informacionih tehnologija. Korišćenjem interneta kod učenika se postepeno razvijaju sposobnosti komunikacije, pronalaženja informacija, kritičkog mišljenja i doživotnog učenja. Pošto smo svesni činjenice da nijedna diploma više nije dovoljna za čitav život, neophodno je usmeriti se ka doživotnom učenju koje više nije privilegija samo određenog broja ljudi, već je potreba svih. Pretpo-

stavka da će XXI vek biti vek znanja i učećeg društva ide u prilog tvrdnji da se svi moramo permanentno usavršavati ukoliko želimo da uspešno i kvalitetno živimo i radimo u datoj društvenoj sredini.

## INTERNET I NASTAVA

Snažan razvoj informacionih tehnologija poslednjih decenija XX i početka XXI veka, stalna veza sa internetom i učenje zasnovano na njima, omogućilo je kvalitetniju primenu računarske tehnologije u nastavi. Računarska nastava omogućava fleksibilniju organizaciju samog nastavnog procesa i aktivnosti koje su uključene u njega. Internet je svetski sistem umreženih računarskih mreža, nastao 1969. god. stvaranjem *Arpaneta*. Danas, on povezuje milijarde računara širom sveta i predstavlja spoj medija, računara i telekomunikacija. Načini usvajanja znanja putem interneta su: „učenje u istom vremenu i na istom mestu, učenje u istom vremenu i na različitim mestima, učenje u različitom vremenu i na istom mestu, učenje u različitom vremenu i na različitim mestima.“ (Arsović, 2012: 26).

Broj korisnika interneta svakodnevno raste tako da se informacije vezane za lokaciju, veličinu i broj korisnika mogu razmatrati samo približno. Internet nudi brojne mogućnosti pretraživanja informacija: „pretraživanje i čitanje literature miliona dokumenata arhiviranih na kompjuterima širom sveta; razmena elektronske pošte; pretraživanje i razmena softvera; pretraga baza podataka različitih institucija i pojedinaca; komunikacija u okviru



kompjuterskih konferencija; pretraga kataloga ponuda raznih institucija; kreiranje sopstvenih prezentacija sa osnovnim podacima o pojedincima i institucijama; distribucija elektronskih publikacija; prodaja proizvoda i usluga; interaktivno učenje; pretraga objavljenih radova i knjiga iz različitih oblasti.” (Mandić, Radovanović, Mandić, 2000: 395). Osnovne usluge koje internet nudi su: elektronska pošta (e-mail), WWW (Word Wide Web), diskusione grupe (Usenet Newsgroups), FTP (File Transfer Protocol), Telnet. Savremena informaciona tehnologija i internet trebaju da „zadovolje osnovne principe pedagoške tehnologije i da rešavaju zadatke koje dosadašnja didaktika nije mogla teorijski ni praktično.“ (Marpoca, 2004: 60).

Primenom interneta u nastavi postiže se višestruki efekat: omogućava se učenicima da brže prelaze nastavno gradivo, učenici koji sporije uče prilagođavaju tempo rada svojim sposobnostima, povećava se motivacija, omogućen je individualizovan i diferenciran način rada, objektivnije se vrednuje učenikovo postignuće i dr. Nastava i učenje uz pomoć računara i interneta efikasnija je od tradicionalne u pogledu kvaliteta i kvantiteta stečenih znanja, trajnosti znanja, misaone mobilnosti učenika. “Nastava informatike može mnogo da doprinese da se sposobnosti i veštine kritičkog mišljenja koje se razvijaju u kontekstu obrazovnog procesa primene u kritičkom postupanju informacijama s interneta i njihovom daljem korišćenju.” (Lazarević, 2007: 112). Uz pomoć interneta, nastava može da se proširi tako da obuhvati interakciju sa drugim učenicima, sa ekspertima u akademiji, muzejima, firmama i zajednicom u celini, što je još jedna u nizu prednosti. Nastava zasnovana na korišćenju interneta postaje “očiglednija i ubedljivija jer se mogu spojiti pisani tekst, slika u boji, skica, crtež, dijagram i zvuk.” (Vilotijević, 2000: 413).

Ukoliko škola redovno koristi usluge interneta učenici će zajedno sa nastavnicima i ostalim akterima koji učestvuju u vaspitno-obrazovnom procesu biti organizatori, realizatori, koordinatori i planeri koji će uspešno i efikasno realizovati sve postavljene ciljeve i zadatke. Korišćenje interneta osavremenjuje nastavni proces, daje nastavniku više prostora i vremena za razgovor sa učenicima umesto da ga troši na verbalno izlaganje nastavnih sadržaja. U nastavnom procesu internet ima nekoliko značajnih funkcija: “služi kao sredstvo za komunikaciju i stvaranje problemskih situacija, kao instrument, kao izvor informacija, proverava rad učenika, i u određenoj meri, on je partner koji pomaže pri usvajanju novih načina delatnosti.” (Kopotkov, 2009: 276). Time se rasterećuju i nastavnici i učenici, kojima nastava nije naporna već interesantna jer se bazira na komunikaciji, razmeni mišljenja i informacija. Istovremeno, kod učenika dolazi do razvoja kreativnih sposobnosti (memorisanje činjenica gubi na vrednosti, što odlikuje tradicionalnu nastavu). Učenici više nisu pasivni posmatrači i slušaoci već aktivni učesnici koji kreiraju svoje znanje. Uloga učenika i nastavnika se tako postepeno menja, učenici postaju aktivni učesnici i kreatori vaspitno-obrazovnog procesa, a nastavnici koordinatori, savetnici i pomagači. Korišćenjem interneta učenik treba da shvati da cilj učenja nije da sve zna, već da “izgradi sposobnost učenja kako da uči i motivaciju da permanentno uči iz unutrašnjih potreba.” (Nadrljanski, Soleša, 2004: 227).

Za svaki nastavni predmet danas je moguće napraviti poseban višefunkcionalni sajt koji mogu posećivati zainteresovani učenici i to onda kada njima najviše odgovara, shodno potrebama i interesovanjima. To su svojevrsne baze podataka uređene prema naučno-predmetnoj kategorizaciji, usklađene sa potrebama učenika. Razvoj telekomunikacione tehnologije i masovno korišćenje interneta omogućili su interaktivno učenje na daljinu bazirano na sistemskom pristupu uz korišćenje multimedijalnih elektronskih izvora informacija. Danas se radi na izradi celularnih komunikacionih veza, što obezbeđuje vezu sa izvorima informacija na bilo kojoj lokaciji uz korišćenje prenosnog računara. Na taj način obrazovna tehnologija postaje dostupna širokoj populaciji ljudi koji su zainteresovani za permanentno obrazovanje i usavršavanje. Nastava na daljinu predstavlja instrukcioni način predavanja koji ne zahteva fizičko prisustvo učenika i nastavnika u istoj prostoriji. Ona koristi različite tehnologije: štampane materijale, interaktivnu audio ili video komunikaciju koja obezbeđuje povratnu informaciju, video trake i DVD uređaje, kompjutersku konferenciju ili elektronsku poštu, faks uređaje i dr. Poznato je da ljudi uče na različitim nivoima i na različite načine, pa je učenje najefektivnije onda kada su nastavni materijali maksimalno individualizovani i prilagođeni potrebama polaznika, čemu e-učenje izrazito doprinosi. U Srbiji učenje na daljinu je tek u povojima, a sam razvoj interneta i virtualnih mreža je vrlo spor.

Pored navedenih prednosti koje ima, internet ima i niz nedostataka, među koje su najvažnija socijalizacija učenika koja je u senci, jer oni provode mnogo vremena uz računar čime se ne ostavlja dovoljno prostora za razvijanje pravilnih društvenih odnosa, što za posledicu ima povlačenje u sebe, gubitak želje za socijalnom interakcijom, smanjenu živu komunikaciju sa drugim ljudima i dr. Psihološka zavisnost učenika je, takođe veliki problem sa kojim se srećemo u savremenom dobu, i to ne samo u našoj zemlji, već svuda u svetu. Krećemo se u pravcu osnivanja brojnih centara za odvikavanje od računarske zavisnosti, koja je alarmantna sudeći po brojnim istraživanjima sprovedenim kako kod nas, tako i u svetu.

## UTICAJ INTERNETA NA OPŠTE OBRAZOVANJE I VASPITANJE

Svedoci smo naglih društveno-ekonomskih, političkih, kulturnih i naučno-tehnoloških promena koje imaju uticaja na celokupni proces obrazovanja, a posebno na opšte obrazovanje. U današnjoj tehnologiji mnogo toga zastareva za nekoliko godina (godinu, dve, tri), dok jedini relativno trajni faktor i generator novoga jesu obrazovne moći dotičnog društva. U savremenom svetu koji se pod uticajem brzog tehnološkog i naučnog progressa iz temelja menja, čovek se nalazi u onoj fazi razvoja u kojoj postoji veliki rast informacija, sve veća zastupljenost masovnih komunikacija, kao i masovna pojava inovacija u svim oblastima života. “Informaciono-komunikacione tehnologije obezbeđuju efikasan, raznovrstan i autonoman pristup znanjima.” (Bazić, 2012: 176). Ova tehnologija ima uticaja na opšte obrazovanje i vaspitanje i zato je neophodno uskladiti se sa promenama koje ona nosi, jer samo tako možemo govoriti o boljoj budućnosti.





Danas se postavljaju logična pitanja: koliki uticaj tehnologija i internet imaju na opšte obrazovanje? Da li oni menjaju njegovu strukturu? U kojoj meri to čine? Odgovori na ova pitanja nisu jednostavni ni laki. Ako se složimo sa predviđanjima futurologa da nas svakog časa očekuju revolucionarne promene u tehnici i tehnologiji uopšte, posebno u informacionoj tehnologiji koja silovito kuca na vratima naše škole, onda možemo shvatiti da ove promene nužno moraju imati uticaja na opšte obrazovanje, i to u velikoj meri. Tehnološke promene koje danas utiču na opšte obrazovanje i vaspitanje jesu: hartija kao viševjekovno sredstvo tekstualnog i grafičkog opštenja se zamenjuje video-diskovima, video-projektorima; elektronika (pomoću robota) zamenjuje ne samo ljudsku snagu već i ljudski um (čime se utiče na industriju); gotovo svi zaposleni na posredan ili neposredan način koriste internet i ostale vidove informacionih tehnologija.

Primena interneta u opštem obrazovanju i vaspitanju je svakodnevna. Danas se ne može zamisliti "realizacija sadržaja opšteg obrazovanja bez ove tehnologije koja je primenljiva u svim segmenima opšteg obrazovanja." (Minić, 2012: 213). Shodno ovoj činjenici, brojni pedagozi postavljaju pitanje da li internet kao sastavni deo opšteg obrazovanja i vaspitanja 100% pozitivno utiče na učenika? Nažalost, ne! Učenici sve više vremena provode ispred računara (kompjuterska groznica), i to uz igrice i slične programe koji donose više štete nego koristi. Ovo je bitno pitanje koje zabrinjava sve veći broj stručnih lica koji se bave ovom tematikom. Sve više se govori o problem tzv. kompjuterske kolonizacije, odnosno nelegalnog uvoza računarskih mašina i programa (softvera) čije pedagoške i druge kvalitete niko ne analizira i ne ocenjuje, a oni su sve više u upotrebi od strane učenika osnovnoškolskog uzrasta. Ovi programi tako postaju problem opšteg obrazovanja i vaspitanja, uzimajući u obzir činjenicu da je informaciona tehnologija postala njegov sastavni deo.

Nesporna je činjenica da naše opšte obrazovanje i vaspitanje imaju potrebu za internetom ali iza drugim tehnologijama koje nam, možda daju i veće šanse u svetskim razmerama. Informaciona tehnologiji, kao sastavni deo opšteg obrazovanja, preko računarske tehnike i softvera sve će više okupirati pažnju u današnjici i vremenu koje dolazi. Istovremeno, njeno postojanje i primena donosi promene u nastavnim sadržajima koji se izučavaju u školi, u nastavnim metodama i oblicima rada, u njihovom modernizovanju, kao i pojavu novih zanimanja. Pod uticajem interneta, značaj opšteg obrazovanja i vaspitanja raste. Široko opšte obrazovanje neizbežan je uslov za stručno školovanje, za veću elastičnost i prilagodljivost. Bez toga je nemoguće snaći se u neprekidnom toku žestokih promena u tehnici, informatizaciji, radu i životu. Opšta srednja škola danas dobija na značaju, kao i univerziteti na kojima se naglašava značaj i potreba opšteg obrazovanja i vaspitanja. Mnogo pedagoga smatra da internet i informaciona tehnologija uopšte, treba da prožima celokupan pedagoški proces, i da u tom smislu, treba razvijati ljubav prema njoj, što se postavlja kao zadatak pred njima, jer njihova primena doprinosi povećanju efikasnosti nastavnog procesa.

## NASTAVNIK I INTERNET

Uloga nastavnika u nastavi koja se realizuje primenom informaciono-komunikacionih tehnologija znatno se razlikuje od uloge nastavnika u tradicionalnoj nastavi. U njoj nastavnik bira sadržaje koji pokreću učenike na aktivnost i samostalni rad. Kad bira nastavne metode, nastavnik treba da izabere one koji "nude najveći stepen interaktivnosti." (Vilotijević, Vilotijević, 2008: 230). Umesto predavačke i ispitivačke uloge, težište njegove aktivnosti se pomera na pripremu, organizaciju i realizaciju nastave. Koristeći internet u nastavi, nastavnik je u svakom trenutku obavešten o znanju svakog učenika. Veliki broj pedagoga ima dilemu da li je računar zamenio nastavnika u nastavi i kakva je njegova uloga u njoj. Nastavnik zaista ima promenjenu ulogu u odnosu na raniji period ali nikako ne bismo mogli reći da je isključen iz nastavnog procesa upravo zato što je njegova uloga u realizaciji nastavnog procesa i dalje ostala ključna. Ta uloga je više posrednička jer se insistira na samostalnom radu učenika i njegovoj aktivnoj poziciji. Zadatak nastavnika odnosi se na pripremanje interaktivnih sadržaja koji učenika vode do postizanja cilja i sprečavaju njihova lutanja.

Prednosti korišćenja interneta u radu nastavnika su: mogu na multimedijalni način da prikažu nastavne sadržaje; mogu lakše da nadziru učenike na internetu; mogu da uspostave komunikaciju sa prostorno udaljenim kolegama i školama; mogu da dođu do novih obrazovnih sadržaja i da se uključe u rad obrazovnih programa i institucija širom sveta; mogu da razmenjuju pedagoška iskustva i nastavne sadržaje sa drugim obrazovnim ustanovama; uskoro mogu postati e-nastavnici koji će izvoditi nastavu virtuelno i učestvovati u video-konferencijama; mogu da prime domaće zadatke učenika uz pomoć elektronske pošte i da izvrše elektronsku ispravku istih. Primena interneta u nastavi omogućava nastavnicima da unaprede i osavremene svoj rad; da dobiju željenu povratnu informaciju od učenika; da ih dodatno motivišu za rad; da im omoguće napredovanje tempom koji im odgovara i dr.

Nastavnik *partner u učenju* je novina pokrenuta kroz Microsoft-ov program i zasniva se na otvaranju Windows Live naloga i njegovog korišćenja u svrhu komunikacije, sa primerima korišćenja u nastavi. Partner u učenju je globalna inicijativa kompanije Microsoft, pokrenuta da bi se aktivno poboljšao pristup tehnologijama i unapredilo njihovo korišćenje u učenju. Baziran je na inoviranju škole, učenika i nastavnika. Obezbeđivanje stručnog usavršavanja nastavnika u oblasti računarskih tehnologija je jedan od uslova za uspešnu modernizaciju škole i nastave i važan preduslov za lični razvoj nastavnika. "Do kraja školske 2009/10 godine preko 5534 nastavnika u Republici Srbiji pohađalo je neki od besplatnih kurseva stručnog usavršavanja." (<http://www.microsoft.com/serbia/obrazovanje/pil/eucenje/default.aspx>, 03. 03. 2014., 15:55h).

Mnogi nastavnici u našoj zemlji nemaju adekvatnu obuku za korišćenje računara. Samo kada škole imaju "obučene nastavnike i savremenu tehnologiju, tek tada će tehnološka revolucija imati mogućnost da zaista transformiše razred." (Howell & Dunnivant, 2000: 46). Veoma bitne stavke obučavanja nastavnika odnose se na: hardver,





softver i metodičko-didaktičku komponentu. Da bi išao u korak sa promenama i bio uspešan u poslu kojim se bavi, nastavnik mora da bude spreman na kontinuirano učenje, usavršavanje i proširivanje znanja. Doživotno učenje nastavnika se mora zasnivati na: "učenju za znanje, učenju za rad, učenju za zajednički život i učenju za postojanje." (Grandić, 2011: 99).

Društvene promene, opšta kriza u našoj zemlji doprinela je, u velikoj meri, da tehnička opremljenost škola i osposobljenost nastavnog kadra bude na niskom, nezadovoljavajućem nivou, što znatno usporava primenu i praćenje novina vezanih za informacione tehnologije. Iako postoje naponi nastavnika za dodatnim usavršavanjem, ograničavajući faktor predstavljaju nedostatak tehničkih sredstava, opremljenost škola, samim tim i nemogućnost praćenja brojnih, gotovo svakodnevnih inovacija koje se vezuju za informacione tehnologije.

## ZAKLJUČAK

Imajući u vidu brzinu i intenzitet promena u svim oblastima života i rada, zaključak koji se nameće je da smo svi trajno ne (dovoljno) obrazovani, i je potreba doživotnog obrazovanja i usavršavanja veoma izražena. Brz rast interneta omogućio je da bilo šta bude dostupno bilo kome, bilo gde i u bilo koje vreme. Adekvatnom primenom interneta u nastavi, ona postaje dinamična, kreativna i interaktivna. Učenici putem korišćenja interneta napreduju u nastavnim i vanastavnim aktivnostima, koristeći pri tome sve oblike digitalne pismenosti (vizuelna pismenost na računaru, informatičke, multimedijalne i sl.), dok se nastavniku pruža mogućnost podizanja kvaliteta nastave, kao i obezbeđivanje dvosmerne i višesmerne komunikacije u njoj.

Pravilnom upotrebom interneta u nastavnom procesu mogu se aktuelizovati metode učenja i sadržaji nastavnih jedinica. Njegovim korišćenjem nastavnici mogu na multimedijalan način da prikažu nastavne sadržaje, da dodaju do novih obrazovnih sadržaja, da se uključe u rad obrazovnih institucija širom sveta i tako razmenjuju pedagoška iskustva i sadržaje sa drugim vaspitno-obrazovnim ustanovama. Deca u školi pokazuju izrazitu sklonost ka kompjuterskoj nastavi koja razvija komunikacijske, kognitivne i stvaralačke sklonosti i sposobnosti.

U našoj zemlji ne postoje zadovoljavajući uslovi kako bi se informaciona tehnologija na adekvatan način koristila, i od strane učenika i nastavnika. Nizak životni stan-

dard, globalističke promene, opšta kriza u zemlji, samim tim, nedovoljna opremljenost škola, nedostatak nastavnih sredstava i sl. nužno utiču na kvalitet nastave i njene konačne ishode. No, uprkos ovakvom stanju, postoje brojni naponi svih aktera vaspitno-obrazovnog rada da se primenjuju inovacije (koliko god je to moguće), kao i da se nastavnici kontinuirano usavršavaju i doživotno obrazuju.

## LITERATURA

- [1] Arsović, B. (2012): Napredne informacione tehnologije i obrazovni računarski softveri u matematičkom obrazovanju, Učiteljski fakultet, Užice.
- [2] Bazić, J. (2012): *Društveni aspekti obrazovanja*, Institut za političke studije Beograd, Učiteljski fakultet Prizren – Leposavić.
- [3] Vilotijević, M. (2000): *Didaktika, organizacija nastave*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva/Učiteljski fakultet, Beograd.
- [4] Vilotijević, M, Vilotijević, N. (2008): *Inovacije u nastavi*, Školska knjiga, Beograd.
- [5] Grandić, R. (2011): *Obrazovanje za novo doba, Nastava i učenje*, Učiteljski fakultet, Užice.
- [6] Копотков, А. М. (2009): Компьютерское образование с точки зрения системно-рабочего подхода, *Качество и эффективность обучения*, Институт за педагогическое исследование, Beograd.
- [7] Lazarević, D. (2007): *Obrazovanje mladih za korišćenje informacija sa interneta – oslonci u razvoju kritičkog mišljenja*, *Nastava i vaspitanje*, br. 2, Pedagoško društvo Srbije, Beograd.
- [8] Mandić, P., Radovanović, I., Mandić, D. (2000): *Uvod u opštu informatičku pedagogiju*, Učiteljski fakultet, Beograd.
- [9] Матросова, Д. И. (2004): *Информатизация общего среднего образования*, Педагогическое общество России, Москва.
- [10] Minić, V. (2012): *Osnovno obrazovanje u Srbiji u drugoj polovini XX veka*, Učiteljski fakultet Prizren – Leposavić.
- [11] Nadrljanski, Đ., Soleša, D. (2004): *Informatika u obrazovanju*, Učiteljski fakultet, Sombor.
- [12] Howell, J. & Dunnivant, S. (2000): *Technology for teachers*, McGraw-Hill, New York.
- [13] <http://www.microsoft.com/serbia/obrazovanje/pil/eucenje/default.aspx>, 03. 03. 2014., 15:55h.

### Abstract:

Today the internet has the most important place in storing, using and searching for different data. Its using in education allows the development of the abilities for communication, finding of information, critical thinking and permanent education. The imperative of the modern informational technologies refers on making someone able for permanent education as on building capabilities for permanent learning from intrinsic needs.

### Key words:

internet,  
education,  
information,  
learning,  
permanent education.



## REALIZACIJA NASTAVE NA DALJINU IZ PREDMETA ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA RAČUNARA PRIMENOM MOODLE OKRUŽENJA

**Dragana Prokin, Gabrijela Dimić, Divna Mićić**

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Srbija

### Abstract:

U ovom radu je opisan način realizacije nastave na daljinu iz predmeta Arhitektura i organizacija računara 1 na studijskom programu Nove računarske tehnologije. Dat je prikaz organizacije materijala za učenje i proveru znanja u Moodle okruženju. Takođe su opisane metode i softverski alati koji su za potrebe nastave implementirani u Moodle okruženju. Uspešnost savladavanja gradiva analizirana je primenom data mining metoda.

### Key words:

nastava na daljinu,  
interaktivne aplikacije,  
elektronski testovi,  
Moodle.

### Uvod

Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) je veoma popularan sistem za učenje i proveru znanja, koji poslednjih godina nalazi široku primenu u nastavi visokoškolskih obrazovnih institucija. Moodle ima sve osobine standardnih LMS sistema (*Learning Management System*) koji podržavaju model učenja orijentisan na sadržaj. Jedan od osnovnih razloga za njegovu veliku popularnost leži u činjenici da je Moodle besplatan LMS softver, koji omogućava implementaciju interfejsa baziranih na Web-u, koji u opštem slučaju podržavaju veliki broj aktivnosti, uključujući forume, elektronski materijal za učenje, zadatke, testove za proveru znanja, ankete i razne druge sadržaje [1]. Istovremeno, zahvaljujući modularnosti i otvorenim interfejsima Moodle omogućava programerima da dizajniraju nove module, čime se povećavaju mogućnosti Moodle paketa.

Pomoću Moodle-a je moguće kreirati veliki broj kvalitetno osmišljenih kurseva pri čemu svaki ima svoje resurse i aktivnosti, uključujući audio i video materijal. Osim toga, Moodle ima pogodne alate za interakciju i umrežavanje studenata u cilju razmene ideja, saradnje u manjim grupama i diskusija [2], [3]. Moodle platforma je trenutno u Visokoj školi elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu primenjena na svim godinama studija, na predmetima na kojima je klasičan način držanja nastave kombinovan sa primenom virtuelnog radnog okruženja za učenje i proveru znanja. Studijski program Nove računarske tehnologije na daljinu (SP NRTD), koji se u ovoj školi realizuje od školske 2012/13. godine, usaglašen je sa standardima za osnovne strukovne studije, odgovarajućim

evropskim programima i IEEE/ACM IT2008 preporukama u oblasti informacionih tehnologija. Studijski program SP NRTD namenjen je u prvom redu studentima koji su zaposleni ili iz nekih drugih razloga nisu u mogućnosti da redovno prate nastavu u školi. Osnovna ideja je da se u fleksibilnom procesu učenja obezbedi isti nivo znanja i isti rang diplome kao na istoimenom klasičnom studijskom programu.

U realizaciji nastave na SP NRTD, predviđeno je kombinovanje različitih metoda za predavanja i vežbe preko Interneta, uz simulacije i rešavanje problema u preporučenim programskim okruženjima i uz nastavne materijale i smernice od nastavnika preko sistema LMS Moodle. Interaktivan rad je podržan u okviru diskusija o gradivu na elektronskim konsultacijama i preko foruma sistema LMS Moodle. Podsticanje individualnog učenja ostvaruje se kroz domaće zadatke i seminarske radove, redovne samoprovere i provere znanja i kontinualno praćenje uspeha studenata. Predviđene su i povremene radionice u prostorijama škole, u okviru kojih se odvijaju grupne konsultacije i dodatne nastavne aktivnosti saglasno potrebama određenog kursa. Za kurseve ovog programa razvijeni su različiti nastavni materijali u elektronskom obliku. Na razvoju ovih materijala angažovani su stručni timovi u koje su uključeni predmetni nastavnici (kao autori materijala), predmetni saradnici, programeri, stručni recenzenti, lektori, pedagozi i dizajneri grafičkih rešenja.

Na početku semestra, na sistemu LMS Moodle, za svaki kurs su objavljeni: preporučena literatura, uputstvo za učenje (način ispunjavanja predispitnih obaveza), uputstvo za instalaciju i korišćenje potrebnih programskih alata i raspored predispitnih aktivnosti. Tokom trajanja

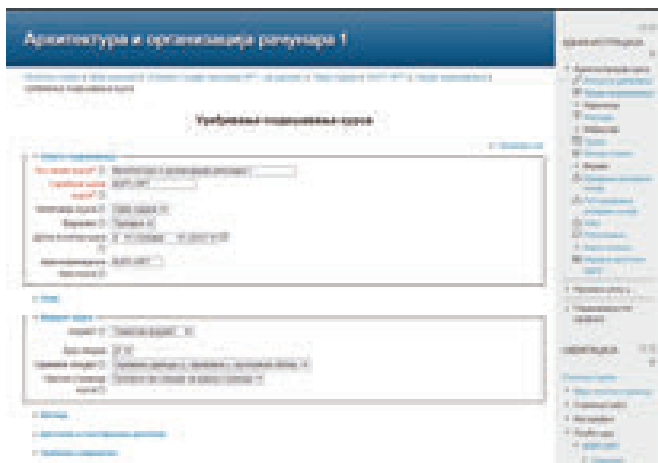


semestra, preko sistema LMS Moodle studentima su distribuirani nastavni materijali za svaku lekciju i vežbu i otvarani su na nedeljnom nivou zadaci za samostalan rad. U toku semestra i na kraju semestra sprovedene su provere znanja u sistemu Moodle ili na neki drugi odgovarajući način.

## KREIRANJE KURSA ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA RAČUNARA U MOODLE OKRUŽENJU

Jedan od predmeta čija je nastava podržana aktivnostima i sadržajima implementiranim u Moodle okruženju je Arhitektura i organizacija računara 1. Kurs iz ovog predmeta studenti prate u zimskom semestru prve godine, i na njemu se upoznaju sa osnovnim pojmovima vezanim za arhitekturu, matematičke i elektronske osnove računarskih sistema.

Izgled početne stranice kursa definisan je izborom jedne od ponuđenih tema u okviru Moodle-a. Alati za administraciju su dostupni na samoj stranici. Izborom opcije za administraciju (Sl. 1) zadaje se ime kursa, datum kada počinje, način prikaza sekcija, veličina datoteka, privilegije pristupa, grupni oblik rada itd.

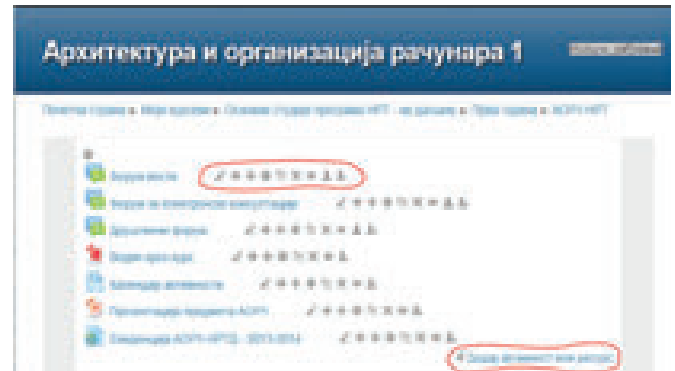


Sl. 1. Uređivanje podešavanja kursa u Moodle okruženju

Stranica je podeljena na funkcionalne celine, pri čemu veći deo prostora zauzimaju sekcije u okviru kojih se nalaze materijali za učenje i proveru znanja u elektronskom obliku i neophodni linkovi. Postoje dva izgleda stranice predmeta: stranica koju vidi administrator kursa i stranica koju vidi student. Administrator kursa (profesor ili saradnik) u okviru svake sekcije vidi sadržaje kojima student ne može da pristupi, kao i dodatne opcije koje se pojavljuju izborom režima *Uključi uređivanje*, čime se omogućava dodavanje novih resursa ili aktivnosti, njihovo dodatno podešavanje, uklanjanje, premeštanje, kopiranje i izbor da li će biti vidljivi ili nevidljivi za studente (Sl. 2).

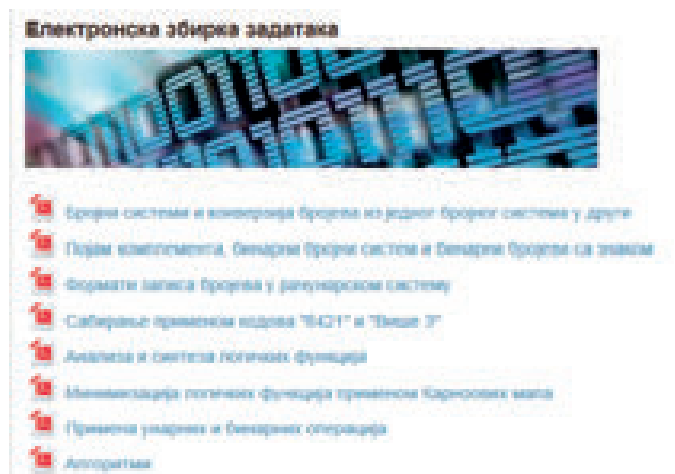
Prva sekcija prikazana na Sl. 2 je uvek vidljiva i namenjena je za osnovne informacije o predmetu date u vidu PowerPoint prezentacije predmeta i Vodiča kroz kurs (pdf dokument sa neophodnim informacijama o načinu izvođenja nastave, aktivnostima u toku semestra, načinu polaganja i literaturi). Tu se nalazi i tabela sa ažuriranim bodovima stečenim u predispitnim i ispitnim aktivnostima (HTML strana GoogleDoc), kao i linkovi za

razne forume: vesti, elektronske konsultacije i društveni forum. Preko foruma vesti, studenti dobijaju obaveštenja o predstojećim aktivnostima, terminima za otvaranje i zatvaranje testova, kolokvijumima i slično, preko foruma za elektronske konsultacije mogu da komuniciraju sa profesorom i predmetnim saradnicima, dobijaju zadatke i daju odgovore na postavljena pitanja, dok preko društvenog foruma mogu da komuniciraju uzajamno i da razmenjuju informacije.



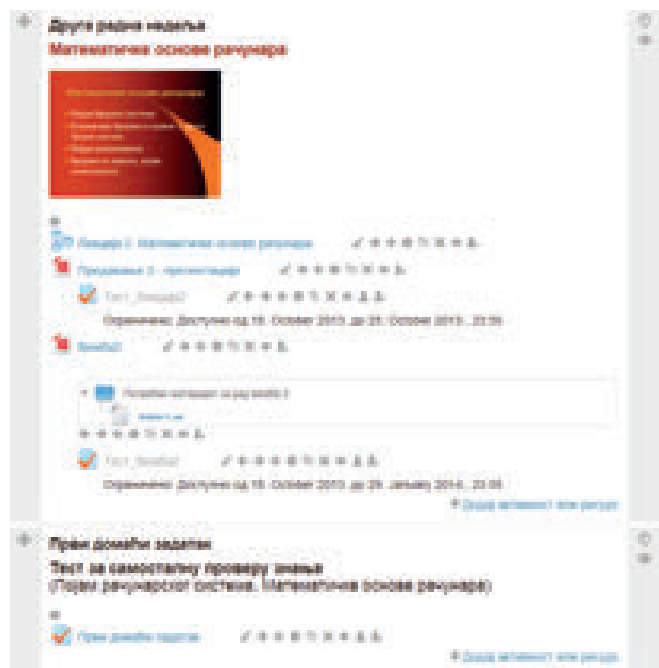
Sl. 2. Početna sekcija u Moodle okruženju

Druga sekcija na stranici predmeta sadrži poglavlja elektronske zbirke zadataka koja se nakon selekcije otvaraju u posebnom prozoru, a takođe mogu da se preuzmu i sačuvaju u pdf formatu (Sl. 3).



Sl. 3. Sekcija sa elektronskom zbirkom zadataka

Najveći broj sekcija je vezan za radne nedelje. U njima se nalaze: lekcije, prezentacije predavanja, testovi za proveru znanja iz gradiva obrađenog u lekciji, zadaci u okviru laboratorijske vežbe, testovi za proveru znanja iz oblasti koje se obrađuju na laboratorijskim vežbama i testovi za domaće zadatke (Sl. 4). Ove sekcije takođe po potrebi obuhvataju dodatne sadržaje kao što su interaktivne fleš aplikacije ili softverski alati neophodni za realizaciju aktivnosti u okviru laboratorijskih vežbi. U zaglavlju svake sekcije sa materijalom za učenje i proveru znanja stoji naziv aktivnosti, koji može da se menja i asocira na osnovni sadržaj sekcije. Na početku stoji broj radne nedelje, a zatim sledi naziv oblasti. Materijal za učenje je realizovan u obliku statičkog materijala (.pdf dokumenti) i dinamičkog materijala kao što su interaktivne lekcije, testovi i interaktivni zadaci.



Sl. 4. Sekcija sa nedeljnim aktivnostima u Moodle-u

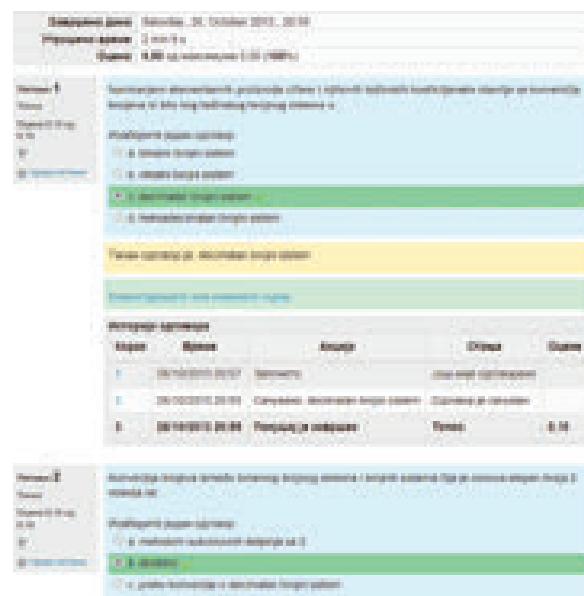
Lekcija je složena interaktivna aktivnost u Moodle-u koja se sastoji od nekoliko Web stranica sa građivom koje student treba da savlada [3]. Lekcija postaje vidljiva za studente u toku radne nedelje, kada se po planu obrađuje određena nastavna jedinica (Sl.5). U okviru svake lekcije se nalaze pitanja na koja student treba da odgovori kako bi mogao da se kreće kroz lekciju. Ako student tačno odgovori na pitanje, prelazi na narednu stranicu, a ako pogrešno odgovori vraća se na stranicu na kojoj se nalazi odgovor. Do kraja lekcije može da se dođe jedino ako su dati tačni odgovori na sva pitanja.



Sl. 5. Primer stranice u lekciji

Uspešan završetak lekcije je uslov koji mora da bude ispunjen da bi se pristupilo testu za proveru znanja iz građiva obrađenog u lekciji. Broj pristupa lekciji nije ograničen, kao ni vreme za pregled lekcije, dok su testovi vremenski ograničeni na pet minuta, može da im se pristupi dva puta i na ovim testovima studenti mogu da osvoje do 10 poena. Takođe, testovi su otvoreni nedelju dana, na-

kon čega postaju nevidljivi za studente. Primer urađenih zadataka u testu iz oblasti *Matematičke osnove računara* prikazan je na Sl. 6.



Sl. 6. Primer urađenih zadataka u testu za proveru znanja iz teorije

Laboratorijske vežbe se pripremaju kod kuće izvršavanjem zadataka iz Priručnika za laboratorijske vežbe, čija je koncepcija prilagođena studijama na daljinu. Provera praktičnog znanja preko testova u Moodle-u takođe se radi od kuće, pri čemu je trajanje testa i broj pristupa isti kao u slučaju testova posle lekcija, s tim što su ovi testovi vidljivi do početka ispitnog roka. Dodatni zadaci za samostalan rad, koji se svakom studentu zadaju putem Moodle-a šalju se predmetnim saradnicima na uvid preko foruma za elektronske konsultacije. Ocena zadataka urađenih u Priručniku obavlja se od strane predmetnih saradnika u laboratoriji u zakazanim terminima. Na svim aktivnostima u okviru laboratorijskih vežbi studenti mogu da osvoje do 10 poena.

Domaći zadaci se rade u formi testa u Moodle-u, koji se sastoji od pet zadataka, sa vremenskim ograničenjem od 20 minuta i mogućnošću jednog pristupa. U toku semestra radi se pet domaćih zadataka i na domaćim zadacima može da se osvoji do 10 poena.

Posebne sekcije na stranici predmeta namenjene su kolokvijumima i ispitima, koji se takođe rade u Moodle okruženju u školskim računarskim laboratorijama. Testovi za kolokvijum se sastoje iz teorijskih i praktičnih zadataka i rade se dva puta u toku semestra. Na kolokvijumima može da se osvoji do 40 poena. Test koji se radi na ispitima sadrži samo zadatke i na njemu može da se osvoji do 30 poena.

Moodle omogućava implementaciju različitih tipova testova u kojima su zastupljene različite forme pitanja i davanja odgovora. Broj pitanja u testu, način pristupa, vreme koje je na raspolaganju za izradu zadataka, broj pristupa, kao i način vrednovanja zadataka i ponovljenih pokušaja zavise od tipa testa. Svi navedeni parametri definišu se u toku kreiranja testa. Pitanja za test su grupisana po kategorijama i smeštena u bazu podataka. Zahvaljujući tome što se u toku kreiranja pitanja navode i tačni odgovori, Moodle sistem ocenjuje testove automatski.



Praksa je pokazala da su ovakvi zadaci izuzetno korisni za studente, jer kroz interaktivnost obezbeđuju bolje razumevanje materije koja se obrađuje u lekcijama i sticanje rutine u izvršavanju praktičnih zadataka, kako na testovima za samostalnu proveru znanja, tako i na kolokvijumu, odnosno ispitu [4]-[6]. Forma i složenost interaktivne aplikacije prilagođena je oblasti primene, tako da se u slučaju aplikacije sa Karnoovim mapama student navodi da uoči jednoznačnu vezu između opisa funkcije kombinacione mreže tabelom istinitosti, popunjavanja polja u Karnoovoj mapi i nalaženja minimalne forme funkcije grupisanjem polja (Sl. 9).

Karnaugh Map Minimizer

Program Settings

Truth table

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1

Number of variables: 4 Type of solution: Sum of products

Karnaugh map

	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	1	0	1	0
11	1	0	1	1
10	1	1	1	0

Solve

Solution:

1 + (BCD) + (BCD) + (BCD) + (ACD) + (AB)

BCD  
BCD  
BCD  
ACD  
AB

Karnaugh map solved

### Sl. 7. Primeri formi zadataka u testovima

## INTERAKTIVNI ZADACI I POMOĆNE APLIKACIJE

Konverzija decimalnog razlomljenog broja u binarni

$(5.125)_{10} = (?)_2$

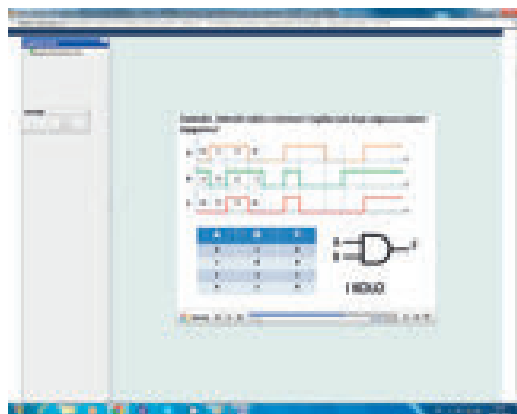
$5 : 2 = 2 \rightarrow 1$   
 $2 : 2 = 1 \rightarrow 0$   
 $1 : 2 = 0 \rightarrow 1$

$0.125 \cdot 2 = 0.250 \rightarrow 0$   
 $0.25 \cdot 2 = 0.50 \rightarrow 0$   
 $0.5 \cdot 2 = 1.0 \rightarrow 1$

$(5.125)_{10} = (101.0101)_2$

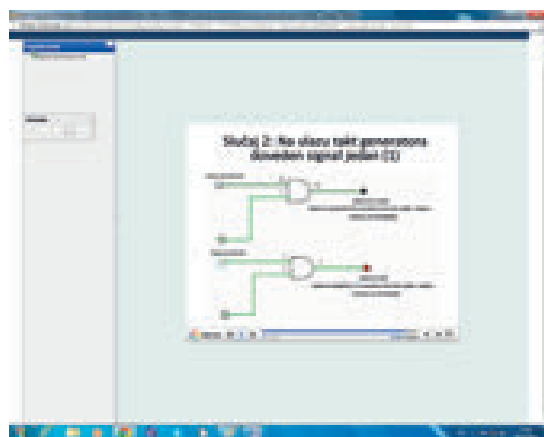
The screenshot shows the 'ROTATE LEFT' menu in the game 'The Turing Test'. The menu is open, displaying a list of options: 'COMPLIMENT', 'NEGATE', 'NOTHING AT ALL', 'NO COMMENT', 'SMILE LEFT', 'SMILE RIGHT', 'ROTATE LEFT' (highlighted), and 'ROTATE RIGHT'. A white arrow points to the 'ROTATE LEFT' option. The background of the game interface is a dark, textured surface with a large, glowing '10' in the center.

Video tutorijali koji pokrivaju oblast upoznavanja sa funkcijama osnovnih logičkih kola realizovani su kao SCORM aktivnost, čime je omogućeno praćenje frekvencije pristupa video tutorijalu u procesu učenja (Sl. 11).



Sl. 11. Primer video tutorijala za funkciju osnovnih logičkih kola

Video tutorijal je korišćen i za upoznavanje sa mogućnostima Logisim programa, koji je primenjen za crtanje električnih šema i simulaciju rada kombinacionih i sekvencijalnih mreža u okviru laboratorijskih vežbi (Sl. 12)



Sl. 12. Primer video tutorijala za Logisim

Za obradu i realizaciju video materijala korišćen je Microsoft PowerPoint, Adobe Flash CS6, Camtasia i iSpring Free (realizacija SCORM paketa)

## PRAĆENJE I ANALIZA STUDENTSKIH AKTIVNOSTI

Informacije o aktivnostima ostaju sačuvane za svakog pojedinačnog registrovanog korisnika stranice predmeta u bazi Moodle-a i dostupne su u svakom trenutku, kako učesniku, tako i administratorima. Nakon provere znanja student može da vidi samo svoje rezultate, dok administrator ima uvid u sve rezultate i može da ih preuzme u formi excel tabele, tekstualne datoteke i slično.

Imajući u vidu različite nivoe predznanja studenata, kao i različite stilove učenja, u cilju boljeg sagledavanja potencijalnih problema u savladavanju gradiva, kao i praćenja dinamike napredovanja na bazi raspoloživih resursa za učenje, javlja se potreba za analiziranjem i identifikacijom elemenata sadržaja kursa realizovanog na daljinu koji imaju najveći uticaj na uspešnost i performanse studenata. Poslednjih godina, evidentna je sve češća implementacija data mining metoda i tehnika za izdvajanje i analizu podataka obrazovnih okruženja [7]. Primena data mininga u obrazovnom okruženju podrazumeva razvoj metoda za

izdvajanje jedinstvene vrste podataka koji dolaze iz obrazovne sredine i konkretnu primenu tih metoda za unapređenje nastavnog procesa [8].

Za konkretnu studiju slučaja, izdvojena su za analizu 22 zapisa o aktivnostima studenata. Izdvojeni su relevantni ulazni prediktivni atributi i kreirane smislene grupe u okviru njih. Numeričke vrednosti atributa transformisane su u nominalne. Atribut *Ocena* označen je kao klasni, odnosno kao odzivna promenljiva sa nominalnim vrednostima (*pao*, *polozio*). Oznake i opis atributa, izdvojenog skupa podataka, prikazani su u Tabeli 1. Nakon što su podaci prikupljeni i izdvojeni u jedinstvenu relaciju, potrebno je bilo steći uvid u njihovu strukturu i informativnu vrednost kako bi se što bolje pripremili za primenu data mining algoritama i metoda. U tu svrhu, primenjene su metode filtera *InfoGain* i *GainRatio* sa *Ranker* metodom pretrage [9]. Procenom i određivanjem ranga atributa na osnovu njihovih individualnih vrednosti, utvrđeno je da atributi *LekcijeTestovi*, *DZ*, *Kolokvijumi*, *VideoMaterijal* imaju najviše uticaja na vrednosti klasnog atributa *Ocena*.

Za prikaz logičkih pravila kojima se opisuje zavisnost konačne ocene na ispitu od vrednosti izdvojenih atributa, implementiran je algoritam J48. Iz dobijenog skup pravila izdvojena su pravila sa najvećom verovatnoćom procene predikcije.

- ♦ If LekcijeTestovi = slabo then Ocena = pao
- ♦ If LekcijeTestovi = slabo and DZ = slabo then Ocena = pao
- ♦ If VideoMaterijal = ne and Kolokvijumi = slabo then Ocena = pao
- ♦ If Kolokvijumi = dobro and LekcijeTestovi = dobro then Ocena = polozio
- ♦ If Kolokvijumi = dobro and VideoMaterijal = da then Ocena = polozio
- ♦ If VideoMaterijal = da and LekcijeTestovi = dobro then Ocena = polozio
- ♦ If VideoMaterijal = da and DZ = dobro then Ocena = polozio

Tabela 1 Atributi izdvojenog skupa podataka

Atribut	Opis	Nominalna vrednost
	Testovi sa slučajnim izborom pitanja iz gradiva nastavnih lekcija bodovani od 0 do 0.5 bodova	slabo, dobro
LekcijeTestovi	Zadaci za rešavanje u formi testova bodovani od 0 do 2 boda.	slabo, dobro
DZ	Test za pripremu pred kolokvijum. Bodovi od 0 do 35.	slabo, dobro
Pripremni testovi	Testovi koji se radi za računarom u laboratoriji škole. Bodovi od 0 do 20.	slabo, dobro
Kolokvijumi	Test koji se radi za računarom u laboratoriji škole. Bodovi od 0 do 30.	slabo, dobro

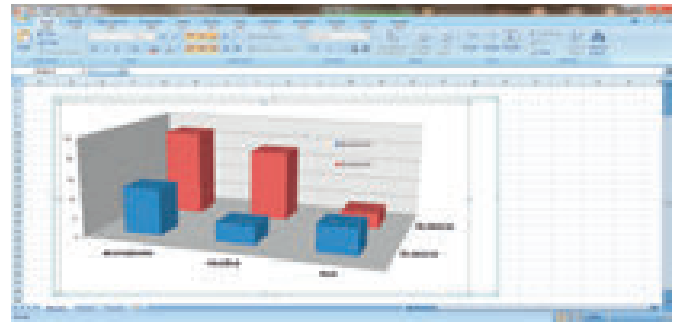


Atribut	Opis	Nominalna vrednost
	Testovi sa slučajnim izborom pitanja iz gradiva nastavnih lekcija bodovani od 0 do 0.5 bodova	slabo, dobro
Završni ispit	Testovi iz oblasti gradiva koje pokriva laboratorijske vežbe. Bodovi od 0 do 0.5 bodova	slabo, dobro
VežbeTestovi	Snimljen materijal koji se odnosio na simulaciju izrade laboratorijskih vežbi i dodatnog objašnjenja pojedinih oblasti zadataka.	da, ne
VideoMa-terijal	5,6,7,8,9,10	pao, položio
Ocena		

## ZAKLJUČAK

Moodle sistem je pogodan za implementaciju kurseva na daljinu, jer omogućava jednostavno kreiranje i upravljanje kursom, a studentima relativno lako snalaženje u novom okruženju za učenje u kome kroz elektronske lekcije stižu nova znanja, a kroz elektronske testove proveravaju nivo stečenog znanja.

Kontinualnim praćenjem aktivnosti studenata, analizom baziranom na data miningu i unapređenjem nastavnih sadržaja saglasno dobijenim rezultatima istraživanja, postignuto je da studenti uspešnije savladavaju gradivo i postižu bolje rezultate na testovima, što se direktno odrazilo i na bolju prolaznost na ispitu u poređenju sa prethodnom generacijom. Poređenje prolaznosti na ispitu u januarском ispitnom roku tekuće i prošlogodišnje generacije studenata na daljinu prikazano je na Sl. 13. Iz istog grafičkog prikaza takođe može da se zaključi da je broj studenata koji je izabrao predmet Arhitektura i organizacija računara u generaciji 2013/2014 skoro duplo veći nego u prethodnoj generaciji. Povećanje broja studenata potvrđuje da se SP NRTD zahvaljujući naprednim nivoima e-učenja uspešno i dinamično prilagođava potrebama današnjih studenata, što je i bio osnovni cilj pri uvođenju ovakvog oblika nastave.



Sl. 13. Poređenje rezultata na završnom ispitu

## LITERATURA

- [1] Margaret Martinez, Sheila Jagannathan, "Moodle: A Low-Cost Solution for Successful e-Learning," The eLearning Guild's Learning Solutions, e-Magazine, November 2008
- [2] J. Cole and H. Foster, "Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System," O'Reilly Community Press, Sebastopol, 2007.
- [3] W. Horton, K Horton, "E-learning Tools and Technologies," Wiley Publishing, Inc, USA, 2003
- [4] I. Cheng, A. Basu, R. Goebel, "Interactive multimedia for adaptive online education," Multimedia, IEEE 16, vol. 1, pp. 16-25. 2009.
- [5] J. Đorđević, B. Nikolić, and A. Milenković, "Flexible Web-based educational system for teaching computer architecture and organization," IEEE Trans. on Education, vol. 48, no. 2, pp. 222-228, May 2005.
- [6] K. Kuk, D. Prokin, G. Dimić, P. Spalević, "Learning unary logical operations through the modern interactive educational application -ARHICOMP", UNITECH, Gabrovo, 2010.
- [7] C. Romero, S. Ventura, and E. Garcia, "Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial," Computers and Education, Vol. 51, No. 1. pp. 368-384, 2008.
- [8] J. Han and M.Kamber, "Data Mining: Concepts and Techniques," 2nd ed., The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, 2006.]
- [9] G. Dimić, D. Prokin, K. Kuk, P. Spalević, "The use of data mining methods for analyzing and evaluating course quality in the moodle system," UNITECH, Gabrovo, 2010.

## THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN THE SUBJECT COMPUTER ARCHITECTURE AND ORGANIZATION USING THE MOODLE ENVIRONMENT

### Abstract:

In this paper the implementation of distance learning in the subject Computer architecture and organization on the study program of New computer technology is described. The organization of learning materials and tests in the Moodle environment is presented. Also methods and software tools for teaching purposes which are implemented in the Moodle environment are described. Success of studying is analyzed using data mining methods.

### Key words:

distance learning, interactive applications, electronic quizzes, Moodle.



## INTERNET I SPORT

**Dragan Prlja**

Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd

### Abstract:

Resursi muldimedijalnih informacija na internetu neophodni su za razvoj sistema obrazovanja u sportu. Dostupnost virtuelnih biblioteka i digitalnih repozitorija, online konferencija omogućavaju i profesorima i studentima da neprekidno usavršavaju svoja znanja iz oblasti sporta. Rad u oblacima, upotreba veštačke inteligencije, novi načini komunikacije bitno menjaju način obrazovanja budućih sportskih trenera. Milioni sportista širom sveta stižu nova saznanja koristeći različite servise koje Internet pruža. On je danas nezaobilazan izvor informacija u oblasti sporta. On je takođe i sredstvo za širenje informacija o sportistima, trenerima i sportskim događajima. Uspešan sportski menadžment nezamisliv je bez korišćenja servisa koje pruža internet.

### Key words:

Internet,  
Sport,  
Obrazovanje,  
Virtuelne biblioteke,  
Digitalni repozitoriji,  
Multimedija,  
Veštačka inteligencija,  
Učenje na daljinu.

### UVOD

Obrazovanje je kompleksan fenomen, a u oblasti sporta ta kompleksnost posebno je izražena jer je veliki broj faktora koji mogu uticati na sportski uspeh, pa je stoga neophodno da budući sportski stručnjak ovlada znanjima iz najrazličitijih oblasti: medicine, psihologije, pedagogije, sociologije, ekonomije, prava, informatike, itd. Klasičan način sticanja ovih znanja kada studenti slušaju profesora na predavanjima i beleže najvažnije stvari u sveskama odavno je prevaziđen. Danas živimo u vremenu neverovatnog razvoja informaciono komunikacionih tehnologija, odnosno u vremenu informatičkog društva, u vremenu interneta, pa je i proces obrazovanja doživeo i svakoga dana doživljava velike promene.

Internet kao globalni komunikacioni sistem međusobno povezanih kompjuterskih mreža namenjen razmeni informacija svih oblika danas je postao nezamenljivo sredstvo u procesu obrazovanja sportista, trenera i sportskih menadžera.

Internet svojim servisima omogućuje kvalitetniji proces obrazovanja. Sa jedne strane omogućuje profesorima da podignu nivo svoga znanja i koriste iskustva drugih profesora, a sa druge strane omogućuje studentima bolju i bržu komunikaciju sa profesorima, bolju i bržu komunikaciju među samim studentima, bolju i bržu komunikaciju sa administrativnim osobljem u obrazovnim institucijama i korišćenje muldimedijalnih resursa i najsofisticiranijih obla veštačke inteligencije u procesu obrazovanja.

Korišćenje web stranica, email komunikacija, virtuelnih biblioteka, digitalnih repozitorija, web konferencija, interaktivnog učenja, virtuelne realnosti, ekspertnih sistema i učenja na daljinu novi su načini unapređenja obrazovnog procesa.

Kao što pojedini autori tvrde obrazovanje sigurno obezbeđuje javnu dobit pomaganjem pojedincima da postignu kao krajnji rezultat i cilj, generalna i specijalizovana znanja, veštine i kvalifikacije. Time postaju samostalni i sposobni za opstanak u sve kompleksnijim i surovijim uslovima i zahtevima koje nameće društvo, tehnološki napredak i globalizacija. U budućnosti društvo bazirano na znanju će predstavljati osnov razvoja i samog opstanka. Ono će zavisiti od sposobnosti da se brzo inovira i generiše novo znanje, ideje i tehnologija kroz obrazovanje i istraživanje.<sup>1</sup>

Preduslovi za podizanje nivoa obrazovanja uz pomoć internet tehnologije su: povećanje broja kompjuterskih laboratorija sa većim vremenom korišćenja, kreacija web baziranog obrazovnog okruženja, razvoj online resursa za edukaciju, podučavanje nastavnog osoblja u korišćenju tehnologija i njihovog povezivanja u proces učenja, viši nivo povezanosti između samih obrazovnih institucija.

Upotreba interneta u procesu obrazovanja omogućuje u velikoj meri i novi sistem doživotnog usavršavanja znanja. Završetak studija nije kraj učenju i usavršavanju, već je svima koji su završili formalne oblike obrazovanja omogućeno da uz pomoć interneta nastave da se svakodnevno usavršavaju, prate trendove i stižu i dalje nova znanja..

S obzirom da se na savremeni sport gleda kao na kompleksan bio-psiho-socijalni fenomen, u okviru koga je zastupljen nebrojeno veliki broj faktora i procesa, koji mogu imati uticaja na uspeh/ neuspeh pojedinca i organizacije u sportu, uspešno bavljenje bilo kojim sportom, odnosno obavljanje određene funkcije u sferi sporta zahteva široko obrazovanje i upućenost u brojne zakonitosti iz najrazličitijih oblasti (medicinske, psihološke, sociološke,

1 V. Petošević, "Internet i obrazovanje", Internet adresa: <http://www.e-drustvo.org/proceedings/YuInfo2008/html/pdf/181.pdf>





pedagoške, ekonomske, pravne, organizacione...). Baš ova kompleksnost sporta zahteva uključivanje novih informacionih tehnologija, a posebno interneta u što većoj meri u obrazovni proces.

Posebno treba izdvojiti četiri aspekta koje bitno menja upotreba interneta u obrazovnom procesu: interakcija, multimedija, veštačka inteligencija, i učenje na daljinu.

## INTERAKCIJA

Internet u sferi sportskog obrazovanja uvodi nove vidove interaktivnosti kao što su interaktivne web prezentacije, interaktivne on-line konferencije, interaktivni webinari, sobe za četovanje, diskusione grupe i drugi oblici interakcije između samih studenata i između profesora i studenata.

Ovakvi oblici interaktivne komunikacije danas su na internetu svakodnevica i predstavljaju uobičajena sredstva u obrazovnom procesu. Internet i softver za web konferencije omogućuje interakciju između profesora i studenata u realnom vremenu. Uz pomoć web kamera, mikrofona i grupnog pristupa putem interneta omogućena je interakcija putem takozvane virtuelne učionice gde se učesnici u interakciji nalaze na sasvim različitim geografskim lokacijama. Oni koji pohađaju virtuelnu učionicu mogu se javljati za reč, mogu postavljati pitanja i odgovarati na pitanja, mogu raditi testove, mogu zapravo ostvarivati mnogobrojne oblike interakcije, a što je takođe vrlo značajno o svim tim oblicima interakcije mogu da postoje zapisi u vidu fajlova, kao dokazi postignutih rezultata u procesu obrazovanja.

Internet kao tehnološko rešenje omogućava svim učesnicima interaktivnih procesa da premoste niz prepreka koje nije bilo moguće premostiti u procesu sa klasičnim vidovima obrazovanja bez upotrebe novih informacionih tehnologija i posebno interneta.

## MULTIMEDIJA

Učenje zasnovano na multimedijalnim sadržajima danas je standardna forma obrazovanja. Ogromna količina resursa namenjena obrazovanju sportskih stručnjaka nalazi se na internetu. Virtuelne biblioteke, digitalni repozitoriji, videoteke, web prezentacije sa obiljem multimedijalnog sadržaja svakako omogućuju značajno proširenje znanja kako profesora koji vrše edukaciju, tako i studenata koji se obrazuju. Web televizija i web kamere na sportskim događajima omogućavaju da se direktno prate nebrojeni sportski događaji.

Trend "otvorenog pristupa" na internetu svakoga dana omogućava pristup sve većem broju multimedijalnih sadržaja u punom formatu. To je posebno karakteristično za digitalne repozitorije koji na internetu omogućuju pristup mnogobrojnim multimedijalnim sadržajima potpuno besplatno. Sličan trend prati i digitalizacija multimedijalnih sadržaja u okviru rada najvećih nacionalnih biblioteka. Kada je oblast sporta u pitanju posebno su značajni multimedijalni resursi međunarodnih sportskih asocijacija koje čuvaju i omogućuju pristup multimedijalnim resursima sa svetskih prevestava i olimpijskih igara.

U oblasti sportskog obrazovanja, koje je između ostalog fokusirano na ljudski pokret, korišćenje multimedijalnih sadržaja u mnogome može unaprediti sam proces obrazovanja. Digitalno snimanje sportskih događaja omogućuje izvođenje niza statističkih podataka (tačan ugao nogu i ruku igrača, brzina reagovanja, itd.) ali omogućuje i upoređivanje digitalno snimljenog pokreta sa zamišljenim idealnim pokretom. Danas je moguće uz korišćenje digitalnih multimedija izvršiti analizu pokreta, čak i u realnom vremenu tokom samog sportskog događaja što omogućuje vršenje adekvatnih korekcija i unapređenja kod svakog pojedinog sportiste. Sticanje znanja o ovim vidovima upotrebe novih informacionih tehnologija od izuzetnog je značaja za kvalitete proces obrazovanja budućih sportskih stručnjaka.

Trenažni proces sportista značajno je unapređen uvođenjem multimedijalnih sredstava učenja, a internet omogućava da se proces obrazovanja zasniva na učenju od najboljih i učenju na bazi multimedijalnih sadržaja koji svakako omogućavaju mnogo više nego što klasični oblici obrazovanja mogu da ponude.

## VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Upotreba veštačke inteligencije u sportskom obrazovanju uz korišćenje interneta obezbeđuje najviši mogući nivo obrazovanja budućih sportskih stručnjaka. Ekspertni sistemi su kompjuterski programi zasnovani na znanju i zaključivanju, koji rešavaju složena pitanja koja obično mogu rešiti samo ljudi-eksperti.<sup>2</sup> Njihova dostupnost putem interneta u značajnoj meri podiže nivo obrazovanja budućih sportskih radnika. Ekspertni sistemi znanja, kao pomoćni alat u prevenciji i rehabilitaciji sportskih povreda sa podacima o terapijama i daljoj rehabilitaciji i sa znanjima o sportskom treningu i sportskoj medicini mogu pomoći u osposobljavanju i edukaciji budućih sportskih radnika. Ekspertsko definisanje faktora uspešnosti na treninzima i sportskim takmičenjima pretvoreno u adekvatan kompjuterski program može u značajnoj meri doprineti pretvaranju teorijskih znanja u praktična znanja neophodna trenerima i sportskim radnicima.

Ekspertni sistemi zasnovani na znanjima i iskustvima vodećih sportskih nacija, koji se recimo odnose na pripremu i praćenje nastupa sportista na Olimpijskim igrama od neprocenjivog su značaja u procesu obrazovanja budućih sportskih radnika. Selekcija grupa sportista, prepoznavanje i analiza geoklimatskih uslova na takmičenjima, definisanje procesa adaptacije, definisanje i planiranje dugoročnog trenažnog procesa i nastupa na takmičenjima, praćenje ostvarenih sportskih rezultata i predviđanje mogućih rezultata, programi sportske ishrane, programi prevencije od povreda, programi planiranja sportske forme i psiho fizičkog stanja na takmičenjima, itd. u velikoj meri mogu uticati na konačan rezultat koji će sportisti ostvariti.<sup>3</sup>

2 K. Parsaye, M. Chignell, "Expert Systems for Experts", Colorado Springs, Wiley, 1988, p.p. 11.

3 D. Prlja, D. Savović, i D. Stepić, "Informatika sa statistikom u sportu", IUP, Beograd, 2012, str. 61.



Upotreba veštačke inteligencije, u smislu izgradnje ekspertnih sistema u sportu i njihova dostupnost na internetu u procesu obrazovanja sportskih stručnjaka danas je realnost, a na neki način predstavlja i budućnost pa je neophodno pokloniti joj posebnu pažnju.

## UČENJE NA DALJINU

Internet je omogućio niz novih oblika obrazovanja, a jedan svakako od najinteresantnijih i najčešće korištenih je učenje na daljinu. Učenje na daljinu omogućuje, sa jedne strane obrazovnim institucijama da prošire broj svojih studenata i da ostvare finansijsku dobit, dok se sa druge strane budućim studentima u značajnoj meri omogućuje širi izbor obrazovnih institucija koje mogu pohađati. Ovo svakako direktno utiče na povećanje konkurencije, a istovremeno i nužno utiče na povećanje kvaliteta obrazovnog procesa.

Učenje na daljinu, online učenje, virtuelno učenje, internet učenje, web orjentisano učenje, elektronsko učenje izrazi su koji označavaju korišćenje globalne računarske mreže interneta kako bi se studentima omogućio proces obrazovanja bez fizičke prisutnosti u učionicama, a uz njihovu online prisutnost tokom procesa obrazovanja. Ovaj vid obrazovanja podrazumeva uključivanje multimedijalnih sadržaja (tekst, fotografija, video snimci, web kamere, itd.) tokom rada virtuelne učionice.

Svakako treba ukazati i na jednu vrlo značajnu prednost koju pruža učenje na daljinu, a to je omogućavanje licima sa posebnim potrebama, odnosno licima koja imaju neki fizički nedostatak koji bi im onemogućio ravnopravan pristup obrazovnim institucijama da uz pomoć učenja na daljinu prevaziđu ograničenja i na taj način ostvare isti kvalitet obrazovanja kao i svi ostali studenti.

Učenje na daljinu kao novi oblik obrazovanja zahteva propisivanja standarada za ovaj oblik online obrazovanja od strane nacionalnih institucija zaduženih za obezbeđivanje kvaliteta obrazovnog procesa.

Koliko je značajan ovaj oblik upotrebe interneta u procesu obrazovanja govori i činjenica da nema ni jedne prestižne institucije u svetu koja se bavi obrazovanjem, a da danas ne pruža svojim studentima i mogućnost učenja na daljinu.

## ZAKLJUČAK

Zaključak koji je jedino moguće doneti je da internet drastično menja način obrazovanja budućih sportskih stručnjaka i da je danas nezaobilazno sredstvo kvalitetnog procesa obrazovanja. Iz tog razloga neophodno je da obrazovne institucije što pre promene klasičan način rada i u što većoj meri uključe internet u obrazovni proces. Da bi se ovo ostvarilo potrebno je utvrditi nove standarde, na međunarodnom i nacionalnom nivou, vezane za korišćenje interneta u procesu obrazovanja studenata. Ti standardi se odnose, kako na tehničku opremljenost samih obrazovnih institucija tako i na različite oblike novih obrazovnih tehnika.

Da bi korišćenje interneta u procesu obrazovanja budućih sportskih stručnjaka bilo što uspešnije potrebno je obezbediti permanentnu edukaciju svih učesnika u obrazovnom procesu o najefikasnijim načinima korišćenja interneta. Profesori i studenti moraju stalno da unapređuju znanja vezana za korišćenje prednosti koje ima internet pruža.

Internet kao sredstvo u obrazovnom procesu donosi nove vidove kreativnog načina učenja uz upotrebu sofisticiranih informacionih tehnologija kao što je veštačka inteligencija.

Jednak pristup na obrazovanje, bez obzira na geografsku udaljenost, još je jedna od pozitivnih strana koje donosi upotreba interneta u obrazovnom procesu budućih stručnjaka u sportu.

Uz pomoć interneta profesori, koji su najodgovorniji za nivo kvaliteta obrazovnog procesa dobili su mogućnost da porede svoja znanja sa znanjima profesora na najprestižnijim fakultetima u svetu. Oni imaju mogućnost da uz pomoć interneta steknu uvid u način na koji se koriste najsofisticiranije informacione tehnologije u procesu obrazovanja i da ta saznanja primene u svojim nastavnim planovima i programima.

Studenti su takođe u mogućnosti da bukvalno svakodnevno koriste internet kako bi podigli nivo svog znanja, kako bi preuzeli predavanja kojima nisu mogli da prisustvuju, pa čak i kako bi polagali testove, dostavljali seminarske radove ili jednostavno komunicirali sa profesorima ili administrativnim osobljem na fakultetu.

Sve navedene prednosti koje donosi internet u procesu obrazovanja budućih sportskih radnika nisu bez mana. Postoje i opasnosti koje nužno proizilaze iz sve veće upotrebe interneta od strane profesora i studenata. Neki od vidova tih opasnosti su krađa autorskih prava, odnosno kopiranje sa interneta seminarskih i drugih radova, lažno predstavljanje, računarske prevare, upadanja u informacione sisteme i brisanje i menjanje podataka, unošenje računarskih virusa, ugrožavanje privatnosti, itd. U cilju sprečavanja negativnih efekata upotrebe interneta u procesu obrazovanja neophodno je upoznavati i profesore i studente sa načinima sprečavanja zloupotreba i sa posledicama koje iz njih proističu.

Bez obzira na neke opasnosti koje donosi sve veća upotreba interneta u procesu obrazovanja budućih sportskih radnika prednosti koje proističu iz korišćenja interneta kao obrazovnog sredstva izuzetno su velike. Te prednosti daju nam za pravo da zaključimo da budućnost obrazovanja zapravo u velikoj meri određuje sve veća upotreba raznih vidova novih informacionih tehnologija, a posebno interneta. Svesni ove činjenice moramo učiniti sve što je u našoj moći da na institucionalnom i pojedinačnom nivou razvijemo što više standarde za upotrebu interneta u obrazovnim procesima na svim nivoima.

## LITERATURA

- [1] D. Prlja, D. Savović, i D. Stepić, "Informatika sa statistikom u sportu", IUP, Beograd, 2012.



- [2] K. Parsaye, M. Chignell, "Expert Systems for Experts", Colorado Springs, Wiley, 1988.
- [3] National Education Association, "Guide to teaching online course", 2007, [www.nea.org/technology/images/online-teachguide.pdf](http://www.nea.org/technology/images/online-teachguide.pdf).
- [4] R. Leser, A. Baca and J. Uhlig, "Effectiveness of multimedia-supported education in practical sports courses", *Journal of Sports Science and Medicine* (2011) 10, 184-192, <http://www.jssm.org>.
- [5] Southern Regional Education Board, "Standards for quality online courses", 2007 [www.sreb.org/programs/EdTech/pubs/2006Pubs/06T05-Standards\\_quality\\_online\\_courses.pdf](http://www.sreb.org/programs/EdTech/pubs/2006Pubs/06T05-Standards_quality_online_courses.pdf).
- [6] V. Kavita, J. P. Sharma, R. K. Tiwari, "Use of Information Technology in Physical Education and Sport", *International Journal in Multidisciplinary and Academic Research (SSIJMAR)*, Vol. 2, No. 4, 2014, <http://ssijmar.in/vol2no4/vol2%20no4.5.pdf>
- [7] V. Petošević, "Internet i obrazovanje", Internet adresa: <http://www.e-drustvo.org/proceedings/YuInfo2008/html/pdf/181.pdf>.

## INTERNET AND SPORTS

### Abstract:

Multimedijalnih information resources on the Internet are essential for the development of education in the sport. Availability of virtual libraries and digital repositories, and online conferences allow teachers and students to continually improve their knowledge in the field of sports. Working in the clouds, the use of artificial intelligence, new ways of communication significantly change the way the education of future coaches. Millions of athletes around the world acquire new knowledge using various Internet services that it provides. He is now an indispensable source of information in the field of sports. He is also a vehicle for the dissemination of information about the athletes, coaches and sports events. Successful sports management is inconceivable without the use of services provided by the internet.

### Key words:

Internet,  
Sports,  
Education,  
Virtual Libraries,  
Digital Repositories,  
Multimedia,  
Artificial Intelligence,  
Distance Learning.



## EDUKACIJA PREKO INTERNETA ZA VASPITAČE

**Sladana Milenković, Darko Dražić**

Visoka škola strukovnih studija za vaspitače i poslovne informatičare – Sirmium, Srbija

### Abstract:

U radu se govori o savremenom pristupu obrazovanju vaspitača. Edukacija preko interneta u školovanju prosvetnog kadra je nov metod u Srbiji, a Visoka škola strukovnih studija za vaspitače u poslovne informatičare – Sirmium u Sremskoj Mitrovici prva je, i za sada jedina, u akreditaciji ovakvog načina studiranja. Cilj rada je da se istraži koliko je edukacija preko interneta primenljiva u obrazovanju strukovnih vaspitača, i koliko je bolja ili ne od klasičnog načina studiranja. Urađen je projekat virtuelne učionice i u tim uslovima je praćen rad grupe studenata koja čini oko 30% upisane populacije na smer strukovni vaspitač, što će biti predstavljeno u ovom radu. Njima su ponuđeni sadržaji predmeta prezentovani putem video-snimka, koji su profesori ranije snimili, zatim su mogli da putem interneta pristupe platformi i ponovo pogledaju snimke i da provere svoje znanje putem testova za samoproveru postavljenih na inernet-platformi. Data im je i mogućnost da se on-line uključe u čas koji profesor drži ostatak studenata i mogućnost konsultacija putem interneta. Za ovaj vid nastave preko interneta korišćen je softver MOODLE, i svi paketi su rađeni u skladu sa SCORM standardima. Uporedo je određena kontrolna grupa od isto toliko studenata (30%) koji su nastavu pratili klasičnim putem i potom su metodom intervjua i analizom postignuća studenata upoređeni rezultati ove dve grupe. Postignuća studenata oblastima veština bila su na strani klasične nastave, a u oblasti medija, komunikacije i informacionih sistema na strani studenata koji su se obučavali preko interneta.

### Key words:

Edukacija,  
internet,  
obrazovanje vaspitača.

### UVOD

Moderno obrazovanje podrazumeva dostupnost obrazovnih sadržaja putem interneta i komunikaciju na daljinu studenata i nastavnika. Visoko obrazovanje u našoj zemlji, Srbiji, ima dva nivoa, i to su nivo strukovnog i akademski nivo obrazovanja. Vaspitači se u Srbiji školuju uglavnom na strukovnom nivou, ali postoje i akademski programi. Svi koji završe strukovni nivo dobijaju zvanje strukovni vaspitač, a akademski nivo zvanje prilagođeno tom nivou. Trenutno visokih škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača u Srbiji ima devet, a učiteljskih fakulteta sa ovim smerom ima ukupno pet. Visoka škola strukovnih studija za vaspitače i poslovne informatičare – Sirmium u Sremskoj Mitrovici kao lider u visokom obrazovanju, jer je prva u zemlji akreditovala nove smerove, kao što je smer strukovni vaspitač za rad sa decom u jaslicama, ili strukovni vaspitač specijalista za rad sa decom sa posebnim potrebama, odlučila je da akredituje obrazovanje vaspitača preko interneta. Sve ovo je rađeno sa jednim ciljem, a to je unapređenje obrazovanja vaspitačkog kadra. Ova institucija obrazuje na uobičajen način studente ove struke na ukupno tri smeru: Strukovni vaspitač, strukovni

vaspitač- menadžer i strukovni vaspitač dece u jaslicama. DL studije, odnosno obrazovanje preko interneta biće akreditovano za sada samo za studente na daljinu za smer strukovni vaspitač.

Ideja za to je proistekla iz iskustva evropskih zemalja, prvenstveno iz razloga što je 40 zemalja Evrope prihvatanjem Bolonjske deklaracije iz 1999. godine pristupilo izgradnji zajedničkih osnova visokog obrazovanja.

Celokupan Bolonjski proces predstavlja pokušaj Evrope da odgovori na globalizaciju praćenu tehnološkim razvitkom, jer evidentno je Stari kontinent ne može da igra ozbiljnu ulogu na globalnom tržištu svetskog znanja ukoliko ne dođe do korenitog restrukturiranja u sistemu visokog obrazovanja. Zbog toga se evropsko visoko obrazovanje po prirodi i tradiciji temeljno i pomalo tromo transformiše u dinamičan aparat.

Proces evro-integracije, prijem novih država u Uniju, dovodi do stvaranja savršenije i uticajnije Evrope u "veku znanja", posebno u izgradnji i jačanju njenih intelektualnih, kulturnih, naučnih i tehnoloških dimenzija. Prema podacima u 2010. godini u sam proces će se uključiti preko 12 miliona studenata i 4000 univerziteta širom Evrope.



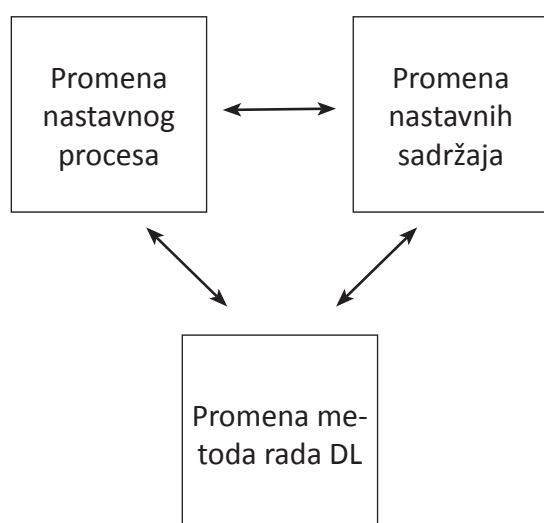


## STUDIJSKI PROGRAM – STRUKOVNI VASPITAČ

Studijski program na smeru: Strukovni vaspitač Visoke škole strukovnih studija za vaspitače i poslovne informatičare – Sirmium u Sremskoj Mitrovici, savremeno je koncipiran i zasnovan je na savremenim metodama i tehnologijama obrazovanja na daljinu podržanim resursima koji obezbeđuju kvalitetno izvođenje studijskog programa.

Programi predmeta su usklađeni potrebama i uslovima učenja na daljinu. Nastavni materijal u pogledu kvaliteta, sadržaja i obima u potpunosti odgovara ciljevima obrazovanja i postavljen je na veb adresi Škole za DLS – <http://dls.sm-vaspitac.edu.rs>.

Studijski program obezbeđuje isti nivo znanja diplomiranih studenata, efikasnost studiranja i kvalitet diplome kao i u slučaju akreditovanog studijskog programa koji se realizuje na klasičan način.



U izboru metoda obrazovanja vaspitača 21. veka treba posvetiti pažnju savremenim vidovima učenja koji su više primereni potrebama specifičnog studija, obrazovanja za vaspitača predškolske dece kao što su interaktivni oblici učenja - timsko, učenje izradom projekata, učenje osmišljavanjem i izradom kolekcija, zbirki i pregleda, učenje postavljanjem pitanja i prepoznavanja problema, učenje ekspresivnim tehnikama, dramsko obučavanje i učenje putem igranja uloga, učenje putem modela, učenje putem učenja kako se uči, itd. Sve ovo može da se ostvari putem DL sistema studiranja.

Studije na daljinu se realizuju korišćenjem informaciono-komunikacione platforme bazirane na MOODLE (Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) softverskom paketu koji je otvorenog tipa, raspoloživ pod uslovima GNU licence i koji se legalno može preuzeti i koristiti u obrazovne svrhe.

Izrađen je korišćenjem modernih softverskih tehnologija otvorenog koda: PHP v.5.x, MySQL v.5.x i JavaScript funkcija. MOODLE korisnički interfejs podržava tri kategorije korisnika:

- ♦ nastavnici, koji postavljaju nastavne sadržaje na sistem i koji koriste sistem u procesu izvođenja nastave na daljinu,

- ♦ studenti, koji koriste nastavne sadržaje i prate nastavu pomoću platforme,
- ♦ administrator koji održava platformu.

Instalirana informaciono-komunikaciona platforma je projektovana tako da mu mogu pristupiti samo autorizovani korisnici (administrator, nastavnici i studenti).

Platforma obezbeđuje nastavnicima i studentima siguran pristup DL sistemu, kvalitetno vođenje kroz proces učenja, samotestiranje, testiranje, dvosmernu komunikaciju, praćenje aktivnosti studenata i dr).

Svi nastavnici angažovani na DL studijskom programu su kvalifikovani i kompetentni za obavljanje nastave sistemom učenja na daljinu na MOODLE softverskoj platformi za šta su prošli internu obuku organizovanu od strane nastavnika Škole iz oblasti informacionih tehnologija. Takođe, svi nastavnici su prošli obuku o načinu projektovanja nastavnog materijala i realizacije predispositivnih obaveza u sistemu učenja na daljinu. Pripremljeno je uputstvo za učenje koje omogućava upoznavanje studenata sa metodama i medijima za daljinsko učenje u meri da mogu samostalno ovladavati nastavnim materijom, kao i uputstvo kako se koristi MOODLE platforma od strane administratora i nastavnika (npr. kreiranje i podešavanje korisničkog naloga, postavljanje i kreiranje nastavnih sadržaja i aktivnosti, generisanje izveštaja i dr).

Pravilnik o organizaciji studija na daljinu koji specifikira uslove upisa, organizaciju prijemnog ispita (u sedištu Ustanove), predmete, literaturu, uputstvo za učenje, seminarske radove i kolokvijume, ocenjivanje studenata, polaganje ispita, odbranu završnog rada, konsultacije, resurse i dr. U okviru Statuta, propisano je da su predavači u obavezi da stalno prate dinamične promene savremenog okruženja i kontinuirano usavršavaju materijal za učenje.

Sam sistem sa daljinsko učenje je tako projektovan da omogućava laku modifikaciju postojećih i ubacivanje novih nastavnih materijala.

Nastavni materijal za svaki predmet u potpunosti obuhvata sadržaj za klasični sistem učenja, ali je prikazan na način pogodan za usvajanje sadržaja učenjem na daljinu. Paket materijala za učenje na daljinu za svaki predmet na prvoj godini kao i za reprezentativne (obavezne) predmete na višim godinama sačinjavaju: podaci o predmetu, nastavni materijal za učenje, pitanja i testovi za samopроверу, testovi i kolokvijumi, seminarski zadaci (ili projektni zadaci ili eseji). Nastavni materijal je podeljen u 15 nedelja. Za svaki predmet je implementiran mehanizam konsultacija koji omogućava dvosmernu komunikaciju između nastavnika i studenata pomoću elektronske pošte, diskusionih foruma i pričaonica za diskusiju i deljenje sadržaja u realnom vremenu.

Provera znanja studenata se obavlja pomoću MOODLE platforme koja omogućava automatsko praćenje napredovanja studenata kroz različite oblike provere znanja: testove, kvizove, esejske i domaće zadatke. Na ovaj način je moguće bodovati i ocenjivati predispositivne obaveze studenata. MOODLE sistem omogućava različite izveštaje kojima se prate aktivnosti studenata u toku procesa izvođenja studija na daljinu. Na osnovu toga moguće je preduzeti određene mere kako bi se studenti motivisali da se aktivnije uključe u proces nastave.



Završni ispit, kao i završni rad, studenti polažu u prostorijama Škole zajedno sa studentima koji studijski program pohađaju na klasičan način. Za izvođenje završnog ispita Škola raspolaže adekvatnim i dovoljnim prostorom kao i neophodnim prostorom u kojem se nalazi komunikaciono – informatička oprema neophodna za realizaciju učenja na daljinu. Dodatni kvalitet je novi informatički kabinet sa 20 novih računara i elektronskom tablom u okviru kojeg se, pomoću digitalne kamere, snimaju predavanja koja se kasnije stavljaju na korišćenje studentima koji studiraju na daljinu.

Pojedina predavanja su snimljena i dostupna za učenje na daljinu uz tendenciju da se sva predavanja koja su ključna za usvajanje znanja iz oblasti obuhvaćenih studijskog programom snime i postave na platformu za učenje na daljinu.

Administrativno i tehničko osoblje je kompetentno za održavanje opreme, obavljanje administrativnih poslova u praćenju studenata i stoji na usluzi nastavnom osoblju u smislu podrške postavljanju elektronskog materijala na internet portalu za studiranje na daljinu.

Sistem učenja na daljinu je podržan veb konferencijom što omogućava komunikaciju u realnom vremenu uz posedovanje PC računara i Internet konekcije. Ukoliko korisnik/student raspolaže mikrofonom i veb kamerom, opcionalno, tu opremu može koristiti u okviru MOODLE paketa. Za pristup ovakvom vidu ovoj platformi jedini softverski zahtev je posedovanje programa za pretraživanje Interneta (browser-a). U okviru MOODLE paketa moguće je korišćenje virtuelne učionice koja omogućava komunikaciju u realnom vremenu putem veb konferencija (konferencija (audio, video ili tekstualni razgovori) i deljenje dokumenta i slika na interaktivnoj tabli za pisanje (doc, docx, pdf, xls, xlsx, ppt, pptx, pps, ppsx, swf, flv, YouTube video).

U zakazanom terminu studenti i profesor mogu prisustvovati online času jednostavnim klikom na link. Interakcija između učesnika, prilikom online predavanja, omogućava predavaču da odobri studentu da koristi mikrofoni i/ili kameru, kao i olovku za pisanje. U sredini se nalazi radni prostor, koji može biti bela tabla (whiteboard), dokument koji je prenet (upload-ovan) sa lokalnog računara, video fajl ili neka stranica sa interneta koja se želi podeliti sa učesnicima.

Softver za daljinsko učenje postavljen je na poddomenu školskog veb sajta, a tehničke karakteristike hostinga su:

- ♦ neograničen mesečni saobraćaj,
- ♦ server je povezan linkom 50 Mbps / 50 Mbps,
- ♦ 500 GB raspoloživog prostora sa mogućnošću proširenja,
- ♦ neograničen broj poddomena,
- ♦ neograničen broj e-mail adresa,
- ♦ neograničen broj SQL baza podataka,
- ♦ mogućnost dodavanja neograničenog broja domena,
- ♦ podrška za PHP i JavaScript.

## ISTRAŽIVANJE

U cilju osavremenjivanja rada Visoke škole škola strukovnih studija za vaspitače i poslovne informatičare – Sirmium u Sremskoj Mitrovici sprovedeno je istraživanje na uzorku od 60 studenata prve godine (50% studenata prve godine smeru strukovni vaspitač) kojima su sadržaji umesto neposredno, prezentovani na načine predviđene studijama na daljinu.

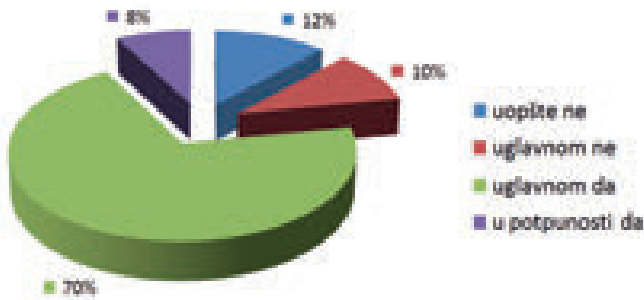
Vreme istraživanja je bilo od početka letnjeg semestra u trajanju od tri nedelje. Anketiranjem i obradom podataka dobijeni su pokazatelji o tome koliko je uspešno prezentovano gradivo ovim putem, koliko su oni usvojili prezentovane sadržaje, koliko su sadržajno proširili svoja znanja, kako su ocenili nedostatak neposredne interakcije sa predavačima, koje su to nastavno-predmetne oblasti koje su pogodnije za ovaj način prezentovanja.

Studenti VŠSSVPI – Sirmium koji su nastavu pratili preko interneta, konstatovali su kako ocenjuju razvoj svojih veština snalaženja u aktuelni vaspitno-obrazovnim situacijama. Manji deo njih smatra da su uspešni u tome ako se obrazuju na ovaj način.

Razvoj veština snalaženja u aktuelnim vaspitno-obrazovnim situacijama	Broj	%
uopšte ne	24	40 %
uglavnom ne	27	45 %
uglavnom da	7	12 %
u potpunosti da	2	3 %

U spektru odgovora na pitanje da li studenti putem DL načina studiranja uče kako da rešavaju probleme iz posebnih nastavnih oblasti, bilo je 78% odgovora uglavnom da” i “u potpunosti da”. Iz ovoga se jasno vidi da su studenti putem interneta stekli neophodno znanje koje će im obezbediti kompetencije i postignuće ishoda učenja na smeru strukovni vaspitač.

Studenti uče kako da rešavaju probleme iz posebnih nastavnih oblasti	Broj	%
uopšte ne	7	12%
uglavnom ne	6	10%
uglavnom da	42	70%
u potpunosti da	5	8%



Odgovori studenata na pitanja postavljena u ovom istraživanju pokazuju da obrazovanje preko interneta, kao i klasično obrazovanje, imaju i prednosti i mane. Može se zaključiti da je DL studiranje budućnost naše zemlje, s obzirom da je u svetu već uveliko omogućeno svima zainteresovanim. Trendovi koji se javljaju kao smernice razvoja visokog obrazovanja vaspitača su:

- ♦ razvoj informacionih i komunikacionih tehnika
- ♦ marketizacija u visokom obrazovanju i nauci
- ♦ globalizacija
- ♦ razvijeno društvo znanja /konzorcijumi, strateške alijanse../
- ♦ kulturni trendovi.
- ♦ demografski trendovi.

Na osnovu istraživanja, autori rada (s obzirom da je S. Milenković direktor, a D. Dražić pomoćnik direktora te ustanove) predlažu spisak mera za unapređenje nastave u Visokoj školi strukovnih studija za vaspitače i poslovne informatičare – Sirmium u Sremskoj Mitrovici i to:

- ♦ korišćenje sadržaja za učenje preko interneta i u redovnoj nastavi
- ♦ omogućavanje studija na daljinu za zainteresovane studente

- ♦ uvođenje većeg broja novih izbornih predmeta
- ♦ podsticanje samostalnog učenja i interaktivnih oblika učenja
- ♦ češće sprovođenje samoocenjivanja, samovrednovanja i
- ♦ organizovanje poseta predškolskim ustanovama u Srbiji i inostranstvu.

## LITERATURA

- [1] План и програм акредитованих смерова Високе школе струковних студија за васпитаче и пословне информатичаре – Сирмијум, Сремска Митровица, <http://www.vs-sirmium.sm.ac.rs>
- [2] Cole, J. and Foster, H. (2008) Using Moodle, O'Reilly Community Press, pp. 17, pp. 151
- [3] Medina Vidal, F., Martínez Martínez, I.J., Briones Peñalver, A.J. and Hernández Gómez, E. (2014) Using MOODLE Virtual Platform in Teacher Training for Secondary School Teachers That have Little Knowledge of ICT Through a Working Group Offered by the Educational Administration, INTED2014 Proceedings, pp. 2957-2962
- [4] Fermoso García, A. M., Pedrero Esteban, A. (2013) Mobile Learning and SCORM-Case Study for Educational Contents Reuse, Journal of Information Technology and Application in Education Vol. 2 Iss. 4, pp. 125-131
- [5] Arora, D., Lihitkar, S. and Roy, P. (2013). Virtual learning environment with open source software: MOODLE. International Journal of Information Dissemination and Technology, 3(4), 254-259

## EDUCATION OVER THE INTERNET FOR PRESCHOOL TEACHERS

### Abstract:

The paper discusses the modern approach to education of preschool teachers. Education over the Internet in education teaching staff is a new method in Serbia, and the College of Professional Studies for Educators in Business Informatics - Sirmium in Sremska Mitrovica is the first, and so far the only, the accreditation of this kind of study. The aim of this paper is to explore how education over the Internet applicable to vocational education teachers, and how much better or not than the traditional modes of study. Made the project a virtual classroom in these conditions is accompanied by the work of a group of students who make up about 30% of the population subscribed to the direction of vocational teacher, which will be presented in this paper. They are offered subject content presented through video footage, which professors are already saved, then they could use the Internet to access the platform and looked back at the footage, and to test their knowledge through self-checking tests set out in the internet-platform. They were given the opportunity to be on-line include the class teacher who keeps the rest of the students and the possibility of consultation over the Internet. For this type of teaching over the Internet software was used Mood, and all packages have been made in accordance with SCORM standard. Along a particular control group of the same number of students (30%) who followed the teaching of the classical pathway and then the method of interviews and analysis of student achievement compared the results of these two groups. Areas of student achievement skills were on the side of classical teaching in the field of media, communication and information systems to the students who were trained over the internet.

### Key words:

Education,  
the Internet,  
education of teachers.



## ROLE OF KNOWLEDGE IN INFORMATION SOCIETY

**Jelena Vukašinić**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Development of information technologies and activities, which are largely associated with information technologies, has led to the fact that many advanced countries in the world declared as information societies, and thus along with the increased number of countries that declared themselves, a term information age was created. The term information society describes a social system in which production and services largely depend on information technologies, and on understanding of knowledge as a key resource of organizations. This paper is aimed at showing the role of knowledge in information society and pointing at changes that consequently occurred in the educational system.

### Key words:

knowledge,  
soft skills,  
information society,  
knowledge workers.

## INTRODUCTION

Unlike industrial society, which implied the use of manual and physical skills of workers in processes of creation of products and services, the information society is based on computer technologies which rely on the knowledge of workers understood in terms of dialectic unity of professional and personal skills. All this is with an aim to create knowledge-workers who, according to Drucker, are individuals who use knowledge as tools, as an efficient process applicable and directed towards the results, who confirm and further develop themselves in practice, since soft skills are precisely those which determine the manner in which individuals apply their professional and practical knowledge as a tool and use information technologies and foreign languages.

## INFORMATION SOCIETY AS KNOWLEDGE SOCIETY

Information society presupposes changes in application and understanding of information and communication technologies and knowledge which, with the central role in new economy, makes influence on the work process, employees and their attitude to work, but also on society as a whole. Therefore, a need arose for the innovativeness in daily business activities, but always in a faster manner than competition. Consequently, the information society presupposes the environment which nourishes creativity and innovativeness, and is based on knowledge and constant learning and acquiring of hard and soft skills, which is a premise of modern knowledge economy. This applies both to individuals and organiza-

tions, which are always focused on new and creative application of knowledge that will lead to the creation of an added value. This is particularly the reason why knowledge in information society has been determined by the following presumptions:

- 1) There are increasingly more jobs which require a high level of knowledge of information and communication technologies and skills needed for their application,
- 2) The necessity of constant innovation, in accordance with ever new demands of technology, which creates an obligation to involve in the process of production or provision of services not only of the employees and their managers, but beneficiaries of services and customers also,
- 3) Combining and connecting hard skills and soft skills, by applying information and communication technologies in order to approach any problem from many aspects and thus maximize the value of intellectual capital,
- 4) The necessity that employees are turned to their potentials and accordingly to adjust, organize and balance their lives.

The above stated imposes an obligation on all participants in information society to understand the necessity of adoption, development and constant improvement of knowledge and development of soft skills that will enable them to be adaptable to changes in the environment, to be ready for emergence of new industries and new occupations that will transform their view at world, and make them open for new knowledge that will increase their productivity in modern economy based on knowledge, by applying information and communication technologies.





## EDUCATIONAL SYSTEM IN INFORMATION SOCIETY

The development of information and communication technologies, which enables exchange of information, convergence of digital technologies, increasing use of Internet and opening of telecommunication markets, in the early nineties of the last century led to the change in educational system, particularly in new opportunities for transmitting and adopting the knowledge through remote and e-learning. The changes that consequently occurred at the global level, which include educational systems, had a decisive impact on their functioning, and thus new education goals were defined in the world, in line with economic, social, cultural and ideological changes, as it was realized that ability of society to produce, choose, adjust, commercialize and use knowledge became crucial for sustainable economic growth and increase of living standard. Knowledge thus became the most important thing of economic development:[1]

One of the reasons for increasing the value of knowledge is certainly the establishment of the unique world labour market, which is also the consequence of globalization, development of communication and reduction of transportation costs. If we add political opening of borders, we become aware that individuals with right education in the unique labour market have the greatest value. [2] And that is precisely why in XXI century, the rich countries are competing to attract and keep the best "brain" in the world in different ways. The most important measures are politics, which stimulates the scientific and research activities, and direct investments, attractive offers for post-graduate programmes and research and recruitment of students and young professionals. [3]

Along with changes that occurred, over the past two decades many countries have experienced the expansion in education, which came as a response to the need to respond to market demands. There emerged also different types of educational institutions in addition to traditional universities, precisely technical institutes and public colleges, polytechnic academies, distance learning centres and open universities. In the countries of Latin America, Asia and recently in the countries of Eastern Europe and Sub-Saharan Africa, the number of educational institutions has particularly increased. [4]

The next wave of adapting the education to global changes came with the strategic change in thinking of educational institutions in which they now want to become competitive, and thus virtual universities, franchised universities, corporative universities, media houses, libraries, museums and other institutions emerge by breaking institutional and geographical borders and start dealing with education being the educators either independently or in teams.[5] In addition to these institutions, software developers, publishers, entertainment companies, and others, also appeared in education sector with an aim to take part in the unique international field of education[6], offering the response to changes that arose with the emergence of knowledge-based economy.

Precisely for this reason, and following the expansion of different educational institutions, many countries did introduce strict accreditation rules that should have ensure the quality of educational system, taking thereby care about the needs of market and economy that was going through its own transition towards the knowledge-based economy.

In addition to the above stated, developed countries also experienced that large companies today have their own universities, scientific and research laboratories and institutes, in order to ensure the quality of staff, but also to shorten the time needed to elapse from the idea to the realization, and time of training of employees. Since 1990, when there were 400 of them, their number has been constantly growing and now it is more than 1,000. The examples of such companies are Dell and IBM, which apply information technologies in education by using eLearning platforms, or the hotel Ritz Carlton which organizes daily "line of quality" in every shift, where employees have an opportunity to become familiar with instructions for achieving the required quality of services. The company Motorola is also known for its great investments in education and training of employees. The benefits of trainings in the field of quality are multiply greater than costs of training, the ratio being even 30 to 1. American company Xerox, which is known in the world for its utmost effective organization, invests over 125 million American dollars in trainings of its employees. The employees in Honda, a Japanese producer of cars, engines, trucks, robots and other equipment, regularly use interactive computer trainings for upgrading the process of production. However, the employees working in sales and service departments spend about five weeks at trainings in order to get trained for as better as possible communication with consumers-customers. [7]

All these changes that followed actually indicated the need to increase the flexibility of educational systems and to establish educational institutions which can respond to market demands in the right way and at right time. The changes related both to restructuring of study programmes and the change of the very structure of institutions and their organizations, pedagogical work and to the change in form of knowledge transfer and other education processes. Many of these changes were carried out thanks to the application of information technologies, which became teaching and pedagogical resources that enable that information is transmitted and shared easily, as well as administrative tools that contributed to efficiency and reduction of costs of running these institutions. However, with the transition from elite to mass educational system and with introduction of educational system focused on learning and not mere transmitting of facts, a student became a more significant participant, as a primary client, beneficiary of service and future employee who should work in knowledge-based economy. All these required adjustment and development of traditional educational institutions, which suddenly gained the role of service for "production of quality base" that will give rise to knowledge workers.



## APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL SYSTEM

The application of modern information and communication technologies in the educational system requires the introduction of new pedagogical methods, which primarily imply the use of modern information systems, multimedia, computer and Internet, which enable that lectures are not the mere transmitting of facts but an activity of a lecturer and interactivity in learning.

In addition, it is necessary to introduce the wide application of educational methods, which already exist in practice and have so far given extraordinary methods applied in Waldorf and Montessori systems of education. According to the research, which Kozma and Johanson have conducted by analyzing different models in which information technologies may help realize the instructional process, new pedagogical methods should actively engage students in the instructional process rather than let them be just mere recipients of information. Further on, Kozma and Johanson point out that students should be enabled to apply their knowledge to real life situations, and presenting of knowledge should be conceptually changed from textual transmitting of information to interactive multimedia presentations. What seems to be the most important in the system in which knowledge should be created is learning as a collective act and not an individual act of students, as their active participation in the learning process and not mere memorizing of information. In order for this process of education to be carried out, it is necessary, at the level of elementary school, to develop an ability of students to be active in the learning process and motivated to learn through the life even more and thus the goals of concept of lifelong learning will be achieved, being the key one in information society and knowledge-based economy.

## INFORMATION SOCIETY AS SOCIETY OF KNOWLEDGE-WORKERS

If educational programmes are in accordance with needs of economy and if modern teaching methods are used, with a student being the centre of learning, the result is an educated professional that can easily adapt to all business processes regardless of the area of work, since this will provide graduate students with theoretical and professional basis, which implies the possession of modern theoretical and practical knowledge, knowledge of IT technologies and foreign languages, which together may be called hard skills, and the student will have all other knowledge and skills needed to find their place in the future labour market, as knowledge-workers in information society.

The most important contribution of the previous system of education is reflected in creation of workers able to contribute to increasing the value of organizations though manual work, while the greatest contribution of education in economy of XXI century will certainly be contributing to creation of one entirely new generation of workers, knowledge-workers who, according to findings of this re-

search, will be the greatest production resource, who, on the other hand, are both the presupposition and result of information society or knowledge society.

Knowledge-workers are constantly pushing the boundaries between work and learning, and their main characteristic is constant updating of knowledge, as well as acquiring of new professional skills with soft skills being predominant. However, the development of knowledge-workers is only in its infancy and educational systems need yet to adjust to market demands and develop efficient models for education of knowledge-workers by applying modern information and communication technologies. According to Drucker, there are six major factors which determine the productivity of knowledge workers :

- 1) Productivity of knowledge-workers requires asking the questions: "What is the task";
- 2) Productivity depends on how much the organization is willing to give responsibility to knowledge-worker. Knowledge-workers need to have skills by which they will know how to manage themselves, their time in the autonomy they have,
- 3) Continuing innovation has to be part of the work, the task and the responsibility of knowledge workers,
- 4) Knowledge-workers require continuous learning in the respective field of work, but they also have a constant need to transfer their knowledge to others,
- 5) Productivity of knowledge-workers is not primarily a matter of quantity but rather a matter of quality of output,
- 6) Finally, productivity of knowledge-workers depends on whether the organization treat them as a cost or as an asset, which means that knowledge-workers want to work for that organization over all other opportunities.

The response to these characteristics of knowledge-workers is in soft skills and application of modern information and communication technologies, since those are the skills that will enable the knowledge-worker to show all his/her potential through productive imagination, and the task of the educational system is to provide the individuals of all ages with the knowledge and skills that will result in the above stated. [8]

## CONCLUSION

On the basis of the above stated, we can conclude that one of key changes that information society rendered is exactly the change in understanding of knowledge, both at the level of its structure and its transmitting in the educational system. Since the basic purpose of high education is to educate the staff which possesses competences and knowledge required by economy, it is of crucial importance that high education with its study programmes responds to requirements of economy, both in terms of contents, by enabling the students to acquire soft and hard skills, and in terms of methods of work. The question remains as to how this change is manifested in real environ-



ment, and how the changes needed in educational system be carried out, with an aim to create a knowledge-worker.

## LITERATURA

- [1] Abeles, T., "The Academy in a Wired World", *Futures* 30 (7): 1998, pages 603–13.
- [2] Carrington, William J., Enrica Detragiache, „*How Extensive is the Brain Drain?*“, *Finance & Development* 36 (June), 1999, pages 46–49
- [3] Glanz, James, "Trolling for Brains in International Waters", *New York Times*, (April 1), 2001.
- [4] "Constructing Knowledge Societies: New Challenges for Tertiary Education", The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, available at [http://www.mpn.gov.rs/resursi/dokumenti/dok220-eng-WB\\_ConstructingKnowledgeSocieties.pdf](http://www.mpn.gov.rs/resursi/dokumenti/dok220-eng-WB_ConstructingKnowledgeSocieties.pdf), pages 32-33
- [5] Salmi, Jamil, "Student Loans in an International Perspective: The World Bank Experience", LCSHD Paper Series 44. World Bank, Washington, D.C. , 2000, available at [www.wbln0018.worldbank.org/LAC/lacinfoclient.nsf/d29684951174975c85256735007fef12/d4a6119794fde8be85256792006c55cb?OpenDocument](http://www.wbln0018.worldbank.org/LAC/lacinfoclient.nsf/d29684951174975c85256735007fef12/d4a6119794fde8be85256792006c55cb?OpenDocument)
- [6] Bennell, Paul, Terry Pearce, "The Internationalisation of Higher Education: Exporting Education to Developing and Transitional Economies", IDS Working Paper 75. Brighton, U.K.: Institute of Development Studies, University of Sussex, 1998
- [7] Stanković, Vladimir, "Education and training of employees", seminar paper, 2011, page 17, available at <http://www.its.edu.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/ObrazovanjeIObukaZaposlenihStankovic240v9.pdf>
- [8] Vukašinović, Jelena, "The role of business skills in raising competitive advantage of organizations within service industry", PhD theses, University Singidunum, 2014, str. 350.



## MOODLE IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

**Valentina Bošković, Tijana Gajić, Ivana Tomić**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

As a global lingua franca, English language is the main and necessary standard in everyday communication today. The lack of knowledge of English can be a huge obstacle to scientific papers reading, international cooperation, scientific papers presentation and career progress. For all the above mentioned reasons, English is compulsory, two- semester course during all four years of undergraduate academic studies in all faculties at Singidunum University, both for regular students and DLS (distance learning system) students. Moodle platform is the main tool for foreign language learning for DLS students. This paper presents the analysis of the usage of Moodle in English language teaching at Singidunum University, as well as all advantages and disadvantages that the platform has. All functions of platform are taken into consideration, both for vocabulary teaching and for all four language skills (listening, reading, writing, speaking). The aim of the paper is to highlight the advantages and disadvantages of Moodle platform in English language teaching in order to use online learning as an additional tool in regular lectures.

### Key words:

Moodle,  
distance learning,  
the English language

## INTRODUCTION

In the 20th century, the English language became the main communicative tool not only among native speakers of English and in the countries, former British colonies, but also in the vast majority of countries, where English is very important part of their education system. It is more than obvious that the English language today is global lingua franca and everyday communication will be aggravated if we are not fluent in English. The English language knowledge is essential when it comes to scientific papers reading, international cooperation, presentation of papers at international conferences etc.

On the other hand, we live in the so-called digital era, so being computer literate is a prerequisite. Contemporary information technologies, which became an important part of our everyday life, are being used in education, especially in teaching English as a foreign language. Modern way of life is closely related to the concept of permanent learning and improving the so-called lifelong learning concept, which led to the introduction of distance learning and computer assisted language learning. There are great number of softwares and tools, as well as learning platforms, which are used for language learning as well.

At Singidunum University, we use Moodle platform, which is very suitable for language learning. In this paper, we will show you what Singidunum University students think about distance language learning and what are, according to them, the main advantages and disadvantages of this learning method.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) is one of the most popular programmes for e-learning. Moodle is software solution for creation and organization of online courses via the Internet. The project is being continually developed and improved. Moodle is flexible and fast open-source tool. Great popularity of this tool is based on very simple and fast installation, modest demands when it comes to computer resources, simple integration in the existing systems and logical interface for both teachers and students. Moodle became very popular among teachers due to its pedagogical basis and adaptiveness to the academic environment. Currently, over 49 600 educational institutions, in more than 210 countries, have registered Moodle sites ([www.moodle.org/stats](http://www.moodle.org/stats)). Moodle is used in public and private schools, universities and corporations for additional education of personnel. Users are various, from pupils in elementary schools to graduate and postgraduate students.

## POSITIVE ASPECTS OF MOODLE PLATFORM

Moodle platform offers many benefits to Distant Learning System students. It uses the Internet as a medium. The idea of the platform or so-called virtual classroom is very similar to real classroom. It gives students the opportunity to communicate with their teachers. It also provides them with all the materials and activities that teachers cover with students at lectures. The advantages of using Moodle for teaching and learning the English language correspond to the advantages of DLS studying in general.





Firstly, students have the opportunity to learn English in an interesting way, which is different from what they are accustomed to. Moodle is not difficult to use and most students learn how to use this system in about 30 minutes of short training [1].

The best way to learn a language is through direct communication with teachers. However, there are many advantages of online communication compared to direct communication [2] :

- 1) Flexibility. This way of communication enables students' access to teaching materials at any time and from any place.
- 2) Additional time for considering possible answers. Before students decide to take part in a discussion, they can study the topic thoroughly. They have enough time to think over their ideas and answers.
- 3) Anonymity. According to research results, students are more willing to take part in a discussion if anonymity is guaranteed.
- 4) There are no time zone limits. This is very important because many DLS students live far away from the place where the university is located.
- 5) Cost-effectiveness. The services needed for this way of learning do not imply the usage of expensive computers and high quality Internet traffic.

One of the important advantages of using Moodle platform for English language learning (as well as for learning foreign languages in general) is that students have the opportunity of using multimedia tools and applications, such as images, sounds, animations [3]. In this way students practice four language skills – speaking, listening, writing and reading. In addition to this, English language course platforms have e-dictionaries where students can find the explanations for all terms and phrases from their student's books. Furthermore, students are offered links to best online dictionaries.

After every teaching unit students can test their knowledge by doing exercises and activities which check their grammar, vocabulary, listening and writing skills (there is an e-dictation option as well). These progress tests can be taken as many times as students want. The results can be seen immediately.

Exams and assessment tests taken on the Moodle platform are organised according to the tests done at the University in the presence of teachers. Exam questions are similar to those taken by regular students, and they can be taken within a specified period of time, only once.

The elements for creating courses on Moodle platform are divided into two categories: Resources and Activities [3]. These elements are used in accordance with the course needs. The usage of a specific element depends on the course material. Web pages are the most useful resource for creating courses. They contain text contents, usually with grammar or vocabulary. There are also simple text pages, links and directory displays. When it comes to activities, Lesson is one of the most useful activity for learning foreign languages. One lesson is composed of a number of web pages. Lessons can contain a variety of

different contents, according to the needs of the course. Depending on the content, navigation can be simple or very complex. Option Lesson can include power point presentations as well, which makes it adequate for grammar and vocabulary acquisition. One of the best activities for the interaction between students and teachers is the option Forum. Within this option students can ask their teachers questions about lexical and grammatical units. External files (attachments) can also be uploaded within this activity. Another two options for communication with teachers are Chat and Journal.

## NEGATIVE ASPECTS OF MOODLE PLATFORM

Having in mind that Moodle is not primarily created as a tool for language learning, it should come as no surprise that it does not present the perfect model for online learning [4]. Even though it displays numerous advantages and advanced learning methods, it quite often meets negative reactions of students and teachers when it comes to the acquisition of English as a foreign language. Some technical difficulties and pedagogical challenges must not be ignored when we use Moodle platform in the classroom. The biggest obstacles which English language teachers are faced with are, above all, technical issues, i.e. computer (il) literacy and training, advanced development of new technologies which are often difficult for teachers to acquire and follow, students' identity confirmation during online testing and the issue of treating errors, i.e. the question of which type of errors should be marked and how to offer students the appropriate feedback regarding the mistakes made. (Wen- Shuenn, 2008: 53).

Furthermore, it has also been noticed that there is a lack of educational material in online English language teaching [4]. Despite the fact that Moodle platform offers detailed instructions to teachers about posting and organization of materials for English language learning, as well as for assessing and marking posted tests, teachers should still own an advanced level of computer literacy and have specific knowledge about the university server and its technical possibilities [5]. If teachers cannot answer all platform demands, they might be faced with personal frustrations and animosity toward this teaching method.

Apart from teachers, of course, students' competences are of crucial importance for English language learning by Moodle platform. Students can face the same obstacles and problems as their teachers- the lack of computer literacy and IT skills, the necessity for technical training for platform usage, but also the question of personal motivation which is highlighted in this case. In other words, it has been noticed that students find it more difficult to organize themselves alone and to save some time for learning English alone by platform than to attend lectures and participate in teamwork [6]. Research has shown that the biggest obstacles of Moodle platform for students are the following [1] :

- 1) Fuzziness – too many icons on the platform makes it more complicated for students to understand it,



- 2) It is difficult to follow or understand the tasks based only on the given explanation from the platform,
- 3) Problems with log in,
- 4) Limited chat: when more than 10 people are included in chat, it becomes slower,
- 5) Not all the content which could be interesting for students can be posted on the platform.

Apart from this, students very often complain about the lack of personal contact, i.e. about slow interaction with their teachers. The specific example is the time spent waiting on the teachers' response regarding an e-mail question connected with platform tasks [1]. Moreover, the disadvantage that is often highlighted by students is the impossibility to participate in group discussion about a certain topic from the platform, as well as the impossibility to hear someone else's opinion and to participate in English language conversation with their colleagues [6].

The general attitude of students towards English language learning by Moodle platform is that this method of electronic learning is easier, but less efficient, and with more disadvantages than advantages [6].

## THE RESULTS FROM THE RESEARCH

Anonymous questionnaire has been posted for students on the Moodle platform of Singidunum University in the period from 1st March till 20th March 2014. Students have been asked to answer the following questions:

1. What are, in your opinion, the advantages of Moodle platform for English language learning?
2. What are, in your opinion, the disadvantages of Moodle platform for English language learning?
3. How could the platform be modified for more efficient English language learning?

Twenty students have filled in the questionnaire- 75% females and 25 % males. The age of 55 % of students is from 35 to 50, 30 % of students are aged from 25 to 35 and 15 % of students are aged from 18 to 25. Based on the questionnaire results, it has been concluded that the biggest advantages of English language learning by Moodle, according to students, are the possibility of using multimedia tools, the possibility of using the platform anytime and anywhere, which is quite important for students who are employed, numerous tests for self- evaluation, good organization and transparency of the platform, easily available material for exams preparation, and the possibility of quick search of the teaching material. As the only disadvantage, the students highlight the lack of interaction with their teachers, i.e. the impossibility to use the language actively.

Students also think that English language learning by the platform can be improved by uploading audio/ video materials which consist of real business and life situations such as phone call simulations, job interviews, business meetings, etc. It has also been suggested that occasional online office hours (by Skype) should be organized, which is especially relevant for students who work and live abroad and have no possibilities of personal contact with their teachers.

## CONCLUSION

Moodle platform certainly represents a desirable and necessary form of additional tool for English language learning at all faculties at Singidunum University. The platform enables students to learn independently of time and space, but it also offers transparency, good organization and students' self- evaluation.

On the other hand, the platform also has several disadvantages, the main one being the lack of interaction and live contact between students and teachers and the lack of speaking activities.

Having in mind that it was not primarily created for language learning, Moodle platform cannot be the perfect tool for English language teaching and learning, regardless of the willingness and efforts of both students and teachers. However, as it is constantly being improved in all aspects, there are indication that in the future the Moodle platform might be even more successful tool by which English language skills can be acquired.

## REFERENCES

- [1] Mikulan, K, Legac, V, Siročić, D. (2011) Pozitivni I negativni aspekti platforme za učenje na daljinu Moodle, WebCT u nastavi stranih jezika, Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, Vol.2 No.1, p. 83- 94.
- [2] Čamilović, D. (2013), Visokoškolsko obrazovanje na daljinu, Tranzicija, Vol. 15 No.31, Vitez-Tuzla-Zagreb-Beograd-Bukarest, January- June, p.29- 39.
- [3] Kovačević, D. (2008), Primjena CSM-a Moodle u unaprijedjivanju nastave iz predmeta Engleski jezik na Elektrotehničkom fakultetu u Istočnom Sarajevu, Infoteh-Jahorina Vol.7, Ref. E-III-10, p. 508-512.
- [4] Saračević, M, Mašović, S. (2011) Infrastruktura za realizaciju i razvoj e-učenja u obrazovnom sistemu, Regionalni razvoj i prekogranična saradnja - Traganje za novim perspektivama, Regionalna razvojna agencija "SEDA", Novi Pazar, p. 201- 208.
- [5] Wen- Shuenn, W. (2008) The Application of Moodle on an EFL collegiate writing environment, Journal of Education and Foreign Languages and Literature, Vol. 7, p. 45- 56.
- [6] Knežević, Ž. (2012) Učenje jezika pomoću računara, Mi o jeziku, jezik o nama, Zbornik radova sa II konferencije Društva za primijenjenu lingvistiku Crne Gore, p. 217- 223.
- [7] Crnjac Milić, D, Martinović, G, Fercec, I. (2009) E- learning: Situations and Perspectives, Technical Gazette 16, 2, p. 31- 36.
- [8] Aleksić, Veljko, Vesna Đokić i Momčilo Vujičić (2010), Korišćenje obrazovnog softvera i web sajtova u nastavi stranog jezika, Tehnika i informatika u obrazovanju, 3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak
- [9] Blake, Robert J. (2008) Brave New Digital Classroom: Technology and Foreign Language Learning. Washington D.C.: Georgetown University Press,
- [10] Đorđević, Jasmina (2012) „Nastava engleskog jezika danas: Digitalizovani prostor ili sajber-učionica.“ Virtuelna interakcija i kolaboracija u nastavi engleskog jezika i književnosti: tematski zbornik radova [Novi Sad: Filozofski fakultet], 53 – 67.



- [11] Padurean, Alina and Manuela Margan (2009) „Foreign Language Teaching Via ICT.“ *Revista de Informatica Sociala* vol. VII nr. 12, p. 97 – 101.
- [12] Picardo, José, ed. „Technology in Modern Foreign Languages: A practitioner’s perspective.“ Scribd, 17th February 2010, Web. 2nd January 2014 <http://www.scribd.com/doc/27012493/Technology-in-Modern-Foreign-Languages-A-Practitioner-s-Perspective>
- [13] Pritchard, Alan (2007) *Effective Teaching with Internet Technologies: Pedagogy and Practice*. London: Paul Chapman Publishing.
- [14] “Technology Integration in K12 Education/Technology in the Foreign Language Classroom.” Wikibooks. 24th January 2011, Web. 31st January 2013, [http://en.wikibooks.org/wiki/Technology\\_Integration\\_In\\_K12\\_Education/Technology\\_in\\_the\\_Foreign\\_Language\\_Classroom](http://en.wikibooks.org/wiki/Technology_Integration_In_K12_Education/Technology_in_the_Foreign_Language_Classroom)
- [15] Teeler, Dede, with Peta Gray (2000) *How to Use the Internet in ELT*. Harlow: Pearson Education Limited,
- [16] Topalov, Jagoda, i Viktorija Krombholc (2012) „Virtuelna kolaboracija u nastavi engleskog jezika: TeachingEnglish.org.uk i Skype in the Classroom.“ *Virtuelna interakcija i kolaboracija u nastavi engleskog jezika i književnosti: tematski zbornik radova* [Novi Sad: Filozofski fakultet], p. 9 – 22.
- [17] Vučetić, Olga (2005) „Internet kao nastavno sredstvo.“ *Jezik u društvenoj interakciji. Zbornik radova sa savjetovanja održanoga 16. i 17. svibnja u Opatiji*. Zagreb – Rijeka: Hrvatsko društvo za primijenjenu lingvistiku, p. 547 – 556.

## Appendix- Questionnaire Example

### Upitnik- Prednosti i mane Moodle platforme za učenje engleskog jezika

Molimo sve zainteresovane studente i studentkinje da popune anonimnu anketu. Rezultati ankete će biti objavljeni u naučno- istraživačkom radu pod nazivom ‘Moodle u nastavi engleskog jezika’ čije su autorke prof. Tijana Gajić, prof. Ivana Tomić i prof. Valentina Bošković. Rad je pisan za međunarodnu stručnu konferenciju Sinteza koja će se održati na Univerzitetu Singidunum u aprilu. Hvala!

\* Required

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| Pol *                        | Broj godina *                |
| <input type="radio"/> Muški  | <input type="radio"/> 18- 25 |
| <input type="radio"/> Ženski | <input type="radio"/> 25- 35 |
|                              | <input type="radio"/> 35- 50 |
|                              | <input type="radio"/> 50- 60 |

Zanimanje \*

Koje su, po Vašem mišljenju, prednosti Moodle platforme za učenje engleskog jezika? \*

Koje su, po Vašem mišljenju, mane Moodle platforme za učenje engleskog jezika? \*

Kako bi se Moodle platforma mogla unaprediti za efikasnije učenje engleskog jezika? \*

#### Abstract:

Kao globalna lingua franca, engleski jezik je danas osnovni i neophodni standard u svakodnevnoj komunikaciji. Nepoznavanje engleskog jezika može znatno otežati praćenje stručne literature, ostvarivanje međunarodne saradnje, prezentovanje naučnih radova i napredovanje u karijeri. Iz svih navedenih razloga, na svim fakultetima Univerziteta Singidunum engleski jezik je obavezan, dvosemestralni predmet tokom četiri godine osnovnih akademskih studija, kako na redovnim studijama, tako i na studijama na daljinu. Moodle platforma je osnovno sredstvo za učenje stranog jezika za DLS (distance learning system) studente. Ovaj rad se bavi analizom upotrebe Moodle platforme u nastavi engleskog jezika na Univerzitetu Singidunum i svim prednostima i manama koje platforma sadrži. Dat je osvrt na sve funkcije platforme kako za učenje vokabulara, tako i za usvajanje sve četiri jezičke veštine (slušanje, čitanje, pričanje, pisanje). Cilj rada je da ukaže na pozitivne i negativne aspekte Moodle platforme u nastavi engleskog jezika kako bi se elektronsko učenje moglo posmatrati i kao dopuna klasičnoj nastavi.

#### Key words:

Moodle,  
učenje na daljinu,  
engleski jezik.





## METODA AKTIVNOG SINHRONOG UČENJA NA DALJINU

**Miroslav Čajić**

Osnovna škola „Sveti Sava“, Rogatica, Republika Srpska, BiH

### Abstract:

Osnovna ideja ovog rada bazira se na upotrebi informacionih tehnologija, odnosno, na upotrebi računara i Interneta u obrazovnom sistemu. Sve češća potreba za opravdanim odsustvom sa nastave zbog sportskih, edukativnih ili zdravstvenih problema traži način stalne interakcije između učenika i nastavnika. U ovom radu predstavljen je način upotrebe aktivnog učenja na daljinu uz primjenu sinhronih tehnologija. Osnovni preduslov za implementaciju ove metode učenja je jedinstvena literatura koja prati aktuelni NPP. Trenutno, u zemljama okruženja, ovu metodu je moguće primijeniti u vaspitno-obrazovnim ustanovama u Republici Srpskoj. U rada je data komparacija tradicionalnog učenja u odnosu na pomenutu metodu učenja na daljinu.

### Key words:

tradicionalno učenje,  
aktivno i pasivno učenje,  
sinhrona i asinhrona tehnologija.

### UVOD

Primjena savremenih oblika i metodičke kreativnosti u direktnom vaspitno-obrazovnom radu može biti realizovana upotrebom savremenih izvora znanja koji služe za postizanje optimalnog psihofizičkog razvoja učenika, kao i opšte samostalnosti, naročito u pogledu osposobljavanja učenika za buduće učenje. Upotrebom informaciono-komunikacione tehnologije stvara se mogućnost da uz pomoć računara učenici stiču nova znanja, istražuju, ostvaruju aktivno učešće i dublju interakciju sa nastavnim sadržajem u procesu primjenjivanja savremenih metoda sticanja znanja.

Učenje na daljinu predstavlja metod učenja koji ne zahtijeva fizičku prisutnost učenika na određenom mjestu u toku edukacije. Učenje na daljinu se može definisati kao proces pristupa učenju uz pomoć informacione tehnologije bez fizičke prisutnosti izvoru informacija. [1] Osnova ideje ove vrste učenja podrazumijeva upotrebu računara i Interneta.

Učenje na daljinu, predstavlja novi vid učenja, koji omogućava učenicima savladavanje gradiva uz mogućnost učenja u realnom vremenu. Upotreba Interneta je uslov za interakciju korisnika sa sadržajem, predavačima, odnosno, autorima i ostalim učesnicima u procesu učenja. Ovaj oblik obrazovnog procesa može se razviti zahvaljujući, prije svega, brzom razvoju informacionih tehnologija, računara i računarskih mreža. Metoda aktivnog sinhronog učenja u potpunosti može zamijeniti ranije poznate tradicionalne metode učenja na daljinu. Imajući u vidu već postojanje aktivnog načina učenja koji se u kombinaciji sa sinhronom tehnologijom može kombinovati, dolazimo do jednostavne ideje koju je moguće ostvariti u praksi. Cilj ovog rada je definisanje osnovnih načela aktivnog sinhronog učenja na daljinu koji bi se kroz niz projekata implementirali u djelo.

### PRIMJENA

Sve veći broj učenika značajan dio svojih učeničkih obaveza obavlja kod kuće, koristeći sadržaje s Interneta koji su upravo za njih pripremljeni i oblikovani tako da ih vode kroz proces učenja i savladavanja nastavnog gradiva. Ogroman značaj u ekspanziji ovog oblika obrazovanja ima Internet. Internet je kao globalna računarska mreža u suštini riješio pitanje brzog i relativno jeftinog povezivanja veoma udaljenih subjekata, kao i prevazilaženje tehničkih, jezičkih i drugih barijera u obrazovnom procesu. Primjenom ovakvog sistema učenja, učenici preko web sistema dobijaju dodatne materijale od strane svog mentora ili predavača. Pored toga, predloženi sistem služi predavačima i drugim učenicima za dobijanje dodatnih objašnjenja, razmjenu informacija i rad na zajedničkim zadacima.

Učenje na daljinu, u odnosu na klasični, odnosno, tradicionalni pristup učenju, pokazuje sledeće prednosti [2]:

- ♦ stalno učenje (lifelong learning) - učenici uče nezavisno, vlastitim tempom, na mjestu i u vremenu koje sami odaberu,
- ♦ brzina učenja - učenici prolaze kroz materijal za učenje onom brzinom i onoliko puta koliko žele,
- ♦ mjesto učenja- mjesto se može odabrati i može zavisi od izabrane tehnologije jer učenik pohađa nastavu bez promjene mjesta boravka,
- ♦ odabiranje svog načina učenja - aktivno ili pasivno učenje, različiti nivoi interakcije: "klasični" pisani materijal uz vođenje vlastitih bilješki, interaktivne simulacije, diskusija sa ostalim,
- ♦ praktičan rad sa različitim tehnologijama - stiču se ne samo informacije o onome što se uči, nego i dodatna znanja i vještine o korišćenju različitih tehnologija,





- ♦ samostalno učenje - nastavnici uče od učenika koji samostalno traže izvore informacija.

## TEHNOLOGIJE

Sve raspoložive tehnologije koje se mogu koristiti u obrazovanju na daljinu mogu se podijeliti na dvije grupe.

To su [3]:

1. sinhrono i
2. asinhrono tehnologije.

Sinhrono tehnologije podrazumijevaju aktivno učenje. To je način isporuke podataka na mreži u realnom vremenu, odnosno, gdje su svi učesnici u isto vreme prisutni u toku edukacije. Primjeri sinhrono tehnologije su:

- ♦ VoIP
- ♦ Telefon
- ♦ Video konferencije
- ♦ Web konferencije
- ♦ Broadcast
- ♦ Internet radio
- ♦ Live streaming

Asinhrona tehnologija podržava pasivno učenje. To je način na koji učesnici dobijaju materijal za edukaciju po sopstvenom rasporedu, odnosno, učenici ne moraju da budu zajedno u isto vrijeme. Primjeri asinhrono tehnologije su:

- ♦ E-mail,
- ♦ Forum,
- ♦ Štampani materijal,
- ♦ Govorna pošta,
- ♦ Fax,
- ♦ VHS,
- ♦ CD/DVD,
- ♦ On Demand streaming, i sl.

## PREDNOSTI

Poređenjem metoda tradicionalnog učenja i učenja na daljinu može se zaključiti da metoda učenja na daljinu ima prednosti u sledećem: [4]

- ♦ *Proširenje pristupa:* Obrazovanje na daljinu može da se primijeni kod određenog broja učenika koji iz određenih razloga ne mogu da pohađaju školu koja bi im pružila obrazovne usluge koje oni žele.
- ♦ *Smanjenje troškova:* Obrazovanje na daljinu može da smanji troškove obrazovanja kako za učenike tako i za škole. Većina materijala može da bude prosleđena do određenih subjekata bez dodatnih troškova. Učenici prisustvuju predavanjima bez fiksnih troškova vezanih za stanovanje ili smanjenje troškova vezanih za putovanje do mesta održavanja predavanja.
- ♦ *Izbor škole:* Obrazovanje na daljinu omogućava veći izbor obrazovnih ustanova pri odabiru škole. Moguće je odabir škole van mjesta svog prebivališta, bez potrebe za njegovom promjenom, kao i izboru škole van fizičkih granica matične zemlje.

- ♦ *Prilagođavanje na nove tehnologije i okruženja:* Obrazovne institucije mogu da usvoje strateški plan za obrazovanje na daljinu, kao sredstvo da se prilagode brzim promjenama u tehnologiji koja se danas koristi u obrazovanju.
- ♦ *Proširenje obrazovnih mogućnosti:* Obrazovanje na daljinu pruža nove obrazovne mogućnosti za učenike u samoorganizovanju vremena za učenje (visoka motivacija, planiranje vremena i sposobnost za analizu i sintezu sadržaja koji se uči) i dr.
- ♦ *Fleksibilnost nastave:* metoda učenja na daljinu omogućavaju učenicima da prilagode svoje individualne časove. Takođe, pruža im se mogućnosti obavljanja drugih aktivnosti za vrijeme učenja nezavisno od mjesta škole, kao i prevazilaženje nemogućnosti posjete tradicionalnoj redovnoj nastavi usljed nekog od svojih trajnih ili privremenih fizičkih, psihičkih ili socijalnih problema, oštećenja, bolesti ili sportskih razloga.

Tabela 1. Karakteristike nastave i metode učenja

Karakteristike nastave	Učenje na daljinu	Tradicionalno učenje
Nezavisnost od mjesta održavanja nastave	X	
Nezavisnost od vremena održavanja nastave	X	
Mogućnost samoorganizovanja vremena za učenje	X	
Diskusije sa drugim studentima 24/7	X	
Konsultacije sa nastavnikom iz radne sobe	X	
Tehnička podrška	X	X
Tutorijali	X	X
Tekstovi za čitanje	X	X
Multimedijalni materijali i nastava	X	
Lista dodatnih resursa za učenje	X	X
Neograničeno ponavljanje gradiva	X	
Kvizovi i drugi materijali za provjeru znanja iz svakog predmeta	X	
Projekti i seminarski radovi	X	X
Lokacija za učenje na internetu	X	
Trenutna dostupnost rezultata	X	
Rječnik pojmova i baza često postavljanih pitanja	X	
Diploma o završenom školovanju	X	X



## IMPLEMENTACIJA

Osnovni preduslov za primjenu sinhronne metode učenja na daljinu je jedinstveni Nastavni plan i program koji je predviđen za konkretni proces obrazovanja. Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske je donijelo jedinstveni Nastavni plan i program koji se koristi u svim osnovnim i srednjim školama. Drugi preduslov za primjenu ove metode je jedinstvena literatura koja se koristi za konkretan nastavni predmet. Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske je donijelo Odluku o upotrebi udžbenika u osnovnim i srednjim školama u Republici Srpskoj čiji je izdavač Zavod za udžbenike i nasatavna sredstva.

Da bi se primijenila metoda aktivnog sinhronog učenja potrebno je ispuniti nekoliko uslova. Ti uslovi se dijele na tehničke i organizacione. U tehnička sredstva spadaju: računar, tablet ili smart telefon, Inrernet komunikacija (kablovski ili WiFi), Aplikacija za prećenje nastave (Skype ili neka druga aplikacija za on-time pregledanje).

Nastavni proces se sastoji od dva ili više učesnika. Nastavnik, kao dominantan subjekat u nastavnom procesu predstavlja izvor informacija. Informacije koje se prezentuju drugoj strani usglashene sa NPP i sa rednim brojem časa koji se izvodi za tematsku oblast u konkretnom nastavnom predmetu. To podrazumijeva da broj časova temetske cjeline i redni broj nastavne teme, odnosno, oblasti mora biti isti. Ova jedinstvenst se postiže jedino usaglašavanjem NPP i prateće literature. Druga strana u nastavnom procesu je učenik. Praćanje nastave od strane učenika upotrebom metode učenja na daljinu može biti organizovano na dva načina:

- ♦ On line, nastava se prati u realnom vremenu,
- ♦ On demand, nastava se prati u odgođenom vremenu.

Kod on line nastave nastavnik predaje gradivo učenicima a učenik učestvuje u interakciji. U ovom slučaju učenik je aktivan u cijelom toku časa, bez obzira na svoju geografsku dislokaciju. U slučaju odgođene, on demand, nastave učenik nije u mogućnosti aktivno učestvovati u toku časa, te se njegova interakcija svodi isključivo na samozaključivanje. Odgođena nastava se može organizovati preko nekog od kanala društvenih mreža ili preko nosača medija ko što je CD ili DVD, što je u ovom radu već prethodno objašnjeno.

Glavna prednost ove metode aktivnog sinhronog učenja na daljinu je ta što svaka škola može da organizuje ovaj metod nastave samostalno za sebe. Pri organizovanju ovakve nastave potrebno je zadovoljiti već pomenute tehničke i organizacione ulove. Za implementaciju metode u razrednoj on line nastavi potrebno je angažovati po pet verifikovanih i stručnih učitelja za svaku smjenu. U Republici Srpskoj razredna nastava se izvodi od prvog do petog razreda. U predmetnoj nastavi obezbjeđuje se dovoljan broj verifikovanih i stručnih nastavnika a njihov broj je srazmjeran broju nastavnih predmeta koji su zastupljeni po Godišnjem programu rada škole. Odabir nastavnika koji će vršiti on line nastavu predlažu nastavni aktivni nastavnih predmeta koji se angažuju u nastavnom procesu. Za svaku smjenu potreban je jedan nastavnik po nastavnom predmetu.

## ORGANIZACIJA NASTAVE

Za on line nastavu, odnosno, za primjenu metode aktivnog sinhronog učenja, potrebno je da škola ima već prethodno pripremljen raspored časova za svaki rezred za koji se izvodi ovaj vid nastave. Učenici koji nisu u mogućnosti pratiti redovnu nastavu pristupaju on line nastavi preko određene aplikacije. Pristup aplikaciji obezbjeđuje se u skladu sa rasporedom, u određeno vrijeme, sa određenim korisničkim parametrima. Parametre predstavljaju lično vlasništvo korisnika i određuje ih škola na zahtijev roditelja, ili staratelja učenika. Prilikom generisanja korisničkog imena i lozinke roditelj ili staratelj učenika dužan je potpisati Izjavu o upotebi korisničkih podataka.

Za primjenu ove metode potrebno je prethodno pripremiti kabinete za izvođenje nastave. Svaki kabinet treba da ima pristup Internetu, najmanje jednu kameru i računar ili DVR uređaj preko kog se vrši upload video sadržaja. Interent konekcija mora biti zadovoljavajućeg nivoa, odnosno, da ima najmanje 1024 Kbps brzinu slanja podataka. Nastava se organizuje po časovima. Počinje u već raspoređeno vrijeme i završava se u skladu sa rasporedom časova. Primjenom aktivne sinhronne metode učenja na daljinu omogućava se praćenje nastave za učenike koji nisu u mogućnosti redovno pratiti nastavu iz opravdanih razloga. Ova metoda može da se organizuje i na nivou aktiva škola. U ovom slučaju, npr. za Sarajevsko-romanijsku regiju, nastava bi se izvodila u nekoliko izabranih škola a izbor škola bi se vršio na sastanku aktiva direktora. U izabranim školama izvodila bi se nastava samo za određene nastavne predmete. U ovom slučaju potrebno je voditi računa da se časovi ne poklapaju sa istoimenim predmetima koji se izvode u drugoj školi. Ovaj sistem je moguće proširiti i još više, odnosno, nastavu je moguće organizovati na višem, Republičkom nivou. U tom slučaju organizacioni i tehnički troškovi bili bi znatno smanjeni.

Sl.1. Izjava o upotrebi korisničkih podataka



## ZAKLJUČAK

Na polju učeničke aktivnosti u velikoj mjeri se izražavaju stavovi u komunikaciji između učenika posredstvom globalne mreže. Primjena metode učenja na daljinu u velikoj mjeri može smanjiti razliku u ekonomskom i socijalnom razvoju mnogih nacija. Internet kao globalna računarska mreža mijenja način učenja i veoma je važno da učenici koji imaju potrebu za učenjem na daljinu imaju pristup informacijama i alatima koji im mogu pomoći pri samom obrazovanju [5]. Učenje na daljinu može poboljšati učenje na više načina. Ono učenicima, njihovim porodicama i nastavnicima donosi iskustvo rada na Internetu i upoznavanje sa njim tokom procesa obrazovanja, pri čemu postaje savršeno virtualno mjesto za učenje. Učenici mogu da uče u svom matičnom gradu, a da se zapravo školuju u nekom drugom mjestu, drugoj školi. Ukoliko učenici imaju pristup kompletnoj bazi materijala za učenje, mogu da razviju veću autonomnost u procesu učenja.[6] Učenici imaju veću kontrolu i mogućnost da upravljaju tokom svog učenja, a uloga nastavnika se pretvara u ulogu mentora ili trenera. Učenje na daljinu mijenja navike i učenika i nastavnika. Uspješni učenici razvijaju upornost i organizacione sposobnosti, a nastavnici postaju vještiji u upotrebi nove tehnologije. Ostvarivanje značajnih rezultata u vaspitno-obrazovnom radu u okviru procesa nastave ogleda se u osposobljavanju učenika za buduće samostalno upotrebljavanje računarskih tehnologija u domenu lične upotrebe.

Od izabranih softverskih alata koji se mogu koristiti pri učenju na daljinu trenutno se najviše koristi Moodle. [7] Pored ovog alata na tržištu se mogu pronaći i drugi, manje poznati, alati. Za predloženu metodu aktivnog sin-

hronog učenja moguće je koristiti i ne baš tako sostificiran alat. Dovoljno je na klijentski, odnosno, učenički računar, tablet ili pametni telefon instalirati neku od freeware aplikacija kao što je Skype. Takođe, postoje i softverski alati koji su razvijani individualno od strane određenih pojedinaca ili institucija. Individualizacijom pristupa svakom učeniku uz poštovanje svih pojedinačnih razlika može se postići kreativna i harmonična radna sredina u kojoj se svaki učenik osposobljava za naredno samostalno učenje i obrazovanje uz upotrebu savremenih računarskih pomagala. U budućem radu potrebno je napraviti projekat implementacije metode aktivnog sinhronog učenja na daljinu, bliže odrediti vrstu nastave i utvrditi potrebne Zakonske normative. Kroz niz projekata potrebno je testirati i prilagoditi cjelokupnu programsku platformu konkretnim potrebama obrazovnog sistema. Zbog već naglašenih stavova koji se pominju u radu testiranje bi trebalo obaviti u nekoj od obrazovnih ustanova u Republici Srpskoj.

## LITERATURA

- [1] France Bélanger, Dianne H. Jordan, 2000, *Evaluation and implementation of distance learning*, Idea Group Inc.
- [2] Hiroshi, K., Shintaro, I., 2002, Web tools for distance learning, Center for Global Commun., Int. Univ. of Japan, IEEE Conferences.
- [3] Gerhardt, L.A., 2005, The future of distance learning, Rensselaer Polytechnic Institute, IEEE Conferences.
- [4] <http://www.distancelearningnet.com/>
- [5] <http://www.detc.org/otherdownld.html>
- [6] [http://dir.yahoo.com/Education/Distance\\_Learning](http://dir.yahoo.com/Education/Distance_Learning)
- [7] <http://www.moodle.org>

## METHOD OF ACTIVE SYNCHRONOUS DISTANCE LEARNING

### Abstract:

The basic idea of this work is based on the use of information technology, respectively, the use of computers and the Internet in the educational system. More frequent need for leave of absence from school because of sports, educational and health problems is seeking a permanent interaction between students and teachers. This paper presents a method of use of active learning with the use of synchronous technology. The main prerequisite for the implementation of this method of learning is of a common literature reveals the current curriculum. Currently in the environment this method can be applied in educational ustanovana the Republic of Serpska. In the work was given to the comparison of traditional learning in relation to this method of distance learning.

### Key words:

traditional learning, active and passive learning, synchronous and asynchronous technologies.



## E- BOOK AND INTERNET USAGE IN THE TEACHING PROCESS

**Katarina Milosavljević, Ivana Đerić**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Nowadays, we are witnessing major technological changes that affect the overall society, current way of living, education and reading habits of young people. This paper highlights both advantages and disadvantages of E-book compared to traditional printed books. E-book is a non- printed version of the traditional book, which remains in the electronic form and can be used only on a computer or some other device that allows reading e-books in several formats. The Internet represents a modern media that has surpassed all its predecessors and facilitated communication and transmission of information in general. On the other hand, it has brought a lot of danger. This paper also discusses the issue of children safety on the Internet. Besides that, it gives practical examples of the Internet usage in teaching. The use of the Internet in teaching undoubtedly increases motivation of young people, but it has greater benefits when used moderately together with other teaching methods. There are great challenges and innovations lying ahead of students and their professors, and only through mutual ideas, improvements and interaction can we contribute to establishing a high quality education.

### Key words:

e-book,  
tradicional book,  
Internet,  
teaching process.

## INTRODUCTION

This paper deals with topics related to education and possibilities to improve teaching process in the field of humanities. The Internet, as a teaching tool, has considerably influenced educational process. Those changes are reflected in improved and faster communication and nowadays remote communication is a rather common term. The paper primarily discusses digitalization process of various contents and converting printed books into electronic ones by providing examples taken from languages courses. Futurists predict an electronic book to become a prevailing teaching tool in the future. Therefore, the paper attempts to discuss both advantages and disadvantages of the e-book by providing multitude of examples. The second part of the paper focuses mainly on the Internet and its possible uses in classrooms, but also on possible threats the over extensive use can bring along. Each and every teacher has to work constantly on their own further education and their work must be evaluated on regular basis. The paper can be useful not only to students and professors, but also to parents interested in the teaching processes their children are exposed to.

## ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF E- BOOK

Electronic book represents a non-printed version of a traditional book. It is in digital format and can be used on computer or some of reading device, namely e-book readers [5]. They are widely available on the Internet. Nevertheless, they are not yet so adopted in our country. Libraries still serve as centres of culture and knowledge. It cannot be guaranteed that the e-book would be demise of the printed one, though it is widely believed that printed book would be popular among readers for quite some time. Printed books have been used for centuries, and it is well-known that it takes time for an innovation to be fully accepted, as the case was with Gutenberg printing press [1]. Even conversion from hand-written to printed books has been rather tumultuous and lots of time was needed for it to be widely accepted. If everything is in digital format, the concept of the library would be changed completely; and not only the concept of the library, but the overall lifestyle.

On one hand, printed books are hard to carry along. Five books being carried could very well amount for more





than two kilos. On the other hand, electronic books occupy virtual space and are no burden. Digital format enables numerous books to be preserved and carried along. E-book is convenient for it saves space. Libraries can have only as many copies of a book, whereas a book in digital format can be used by unlimited number of users at the same time. Visiting libraries can be time-consuming – on occasions, one has to wait in line for a book or even to wait for a book to be sent from another city. On the Internet, however, it takes several seconds to type in the title and for a book to be found. Search engines are very efficient. E-book cannot wear out or be torn – its maintenance is rather simple. We serve as witnesses to the number of books being destroyed because of the material they are made of. This could probably be the most significant advantage of the e-book. It can preserve and save old manuscripts and texts from decay and thus make it available for generations to come. Digitalizing old books and manuscripts is actually a humane thing to do. Thus, they are protected from decay, and kept in a very simple way. The idea underlying the e-book is that knowledge, science and cultures of all the peoples should be available to everyone through the Internet. This idea promotes equality and equal right for everyone to learn, though in the underdeveloped countries this knowledge has not been and probably will not be equally available. Also, it should be mentioned that e-book saves time needed for printing process and reedited work does not have to be reprinted [7]. Copying and reproduction of a digital format is easy and not as expensive as would be copying a printed book that requires to the least printing paper. It is assumed that technology would advance and the e-book is yet to show its genuine potential. Reading of the e-book would not be hard on the eyes [3]. In time, it would be so perfected that its use would be convenient and pleasant. Fast technology advancement will help perfect all the faults the e-book has at the moment. Linguists are aware and can testify how often they use online dictionaries instead of printed versions. The same goes for thesauruses. Online dictionaries make it possible to look up a word within seconds without having to unnecessarily flip through a book and search for the right input word. It offers all the options a printed version has but it is much simpler when it comes to the actual use. On one hand, digital formats preserve books. On the other hand, not having them preserved in libraries or museums, as is the case with many priceless items could lessen spiritual value books have. Interiors of our houses would seem empty with no books on the shelves. A book is often given as a gift and this makes it priceless. The cover and inscription make it unique and different from any other book. It is a force of habit. We are used to printed books and now the e-book seems to many too complicated and tedious.

The young today do not read books as they used to. A book has always served as a source of amusement and enjoyment. Nevertheless, due to great competition – the Internet, television, radio, the book has been increasingly less used for the stated purposes. Reading is important for it helps develop critical opinion and allows imagination to develop and every reader to employ his/her own mean-

ings. When a movie is made or a play is performed based on some literary piece, it disrupts our unique experience of what we have read. Regardless of its format, the fact remains the book has hit the crisis.

Some fundamental advantages and disadvantages of an electronic book are given further on. Internet data are easy to change or lose. Also, it is well-known fact that by burning books or demolishing monasteries, the whole nations can be destroyed. Language used in online communication is impoverished and debased. General aim is to convey information fast and this disregard for the rules leads to vanishing of languages and overall mixing of two or more languages. The language has become simplified, often used incorrectly and with multitude of grammar and spelling mistakes. All this is due to the fact that there is a tendency for the language to be incorporated into a new system in which, as it has been already mentioned, speed is highly appreciated. No one has time to consider the beauty of language and manner of expression in written form if information can be and must be conveyed more efficiently by using the improper language. Social networks are a source of invented languages. Also, nowadays one can hear different mixes of English and German serving as means of communication. Abbreviations and slang are also used widely. For example, in the English language *l8r* stands for later, and abbreviation *hdl* in German stands for *Ich habe dich lieb* - I like you. Ever more present both in spoken and written (at least when it comes to text messaging) English is an abbreviation *btw* meaning by the way. Young people use the language without thinking of grammar rules, exploit slang and misspell the words intentionally for it is not cool to write correctly. That is how new words are formed. Considering that books are not as read as before and that media with its significant influence exploit the same words repeatedly, it is not strange that language has come into crisis. Electronic books mostly contain pictures. Pictures and illustrations make reading easier, but also they distract the reader from the text, thus shifting the focus of the reader. The reader is distracted by too many pictures on a page. Also, most of the pictures and photos on the Internet are copies, thus lessening the current value of unique artworks. This has caused a crisis in painting as well. Paintings and pictures are increasingly made on computer. Photographs have been in digital format for quite some time, thus causing photo stores to be empty because people are not printing photographs as often as they used to and instead they store all their photos in digital formats. Nowadays, movies in theatres use particular 3D technology. Instruments lose importance. An old, massive, grand piano is being replaced by an electric piano which is practical and not as heavy, and the electronic music itself is becoming more popular than classical.

It should be added that in the learning process focus and ability to understand what is read is of great importance. Too many shortcuts in interpretations, illustrations and different understanding of a work can lead to uncritical thinking and laziness in studying. For instance, when more computer programmes are opened at the same time, our attention is divided between them. It is generally



recognized that by doing more things at the same time, none of the things is done as it should be and one could experience the feeling of anxiety. Learning online hardly ever comes only to that. There are too many temptations in the form of social networks, music, video games, email, etc. In combination with a mobile phone that constantly rings and interrupts the person studying, the studying process can easily be turned into chaos. Any interruption in reading can lead to bad results and exhaustion. Electronic book offers well laid out text that enables to skip the unimportant and thus save time [3]. Some additional explanations and interpretations are often available; all this leading to served knowledge. When reading philosophy books or scientific papers, possibilities and advantages of digital content can easily be confusing and reading numerous texts could lead to memorizing not as much.

Nicholas Carr published well-known article "Is Google Making Us Stupid? What the Internet is doing to our brains" in the renowned magazine *Atlantic* that points out to disadvantages of the Internet use in educational purposes by providing abundance of examples [2]. It is important to emphasize difference between those generations raised in the era of the printed book that use the Internet for the scientific purposes, as an addition to the book, and younger generations that use the Internet in their education from the very beginning. The former are taught to critically assess things, use scientific information and not to believe everything they read online. The latter are used to the Internet as the main source of knowledge and practically are not taught to look for information elsewhere. Reading more than one article at the same time, reviewing abundance of information offered online easily make the reader shift from one content to another too fast whereas none of the contents are processed appropriately. In order to develop critical thinking, it is necessary to dive into the science given that it is the only way to come up with new innovative and creative ideas. According to [2], online learning creates superficial knowledge. Also, as [11] claims, children who use the internet excessively are prone to become isolated to a degree and show less interest in things that usually occupy their peers, such as sport, dance, singing, etc.

## USE OF THE INTERNET IN TEACHING LANGUAGES

An expression digital native is new even in everyday English. If we take into account that the expression native speaker signifies a person whose mother tongue is, for example, English and who learnt the language spontaneously, then the expression digital native is to be understood as a playful one denoting all the new generations growing up with the Internet and computer who are self-educated in all the skills necessary for operating the device. Therefore, introduction of the Internet into the classroom comes as no surprise to those children, but it can serve as an additional motive. Attention and intense focus of children lasts for approximately twenty minutes. This makes us look for new methods to prevent children from talking or

completely losing interest during the class after the stated period is over. A possible one would be the element of surprise that can be used to present new, interesting contents to the students and in such way to make them interested for the class. Therefore, it should be emphasized that the Internet as a teaching tool can be helpful in getting students' attention [8], but only if it is being used occasionally and accordingly. Students who spend certain time on the Internet show better results than those who do not spend any time online, especially when they like to learn online. This is due to the fact that the Internet serves as a convenient tool to find necessary information. Also, spending too much time online (time usually spent on social networks, playing video games, listening to music, etc.) leads to lower achievements compared to the students who use their time online in an efficient manner. The main problem with children is that they consider all the information they get from the Internet valid and accurate; they do not question the sources or relevance of the information. And that is where teachers play the most significant role, the pedagogical-didactic role. The teacher is there to teach their students to critically accept all the information from the Internet and thus to become independent in their studies further on. If we take into consideration well-known concept of lifelong learning, it should be clear why, according to recent studies, many countries do not dispose with enough trained professionals, and do have too many unemployed. Modern era demands for individuals to master additional skills, aside from the formal education one receives in certain field. The importance of mastering foreign languages must be mentioned. Most of the European universities require their students should speak at least two foreign languages, and certainly is desirable to speak even more.

According to the research [6], the Internet in Serbia is used by 4 107 000 people, which comprises 56.2% of the overall Serbian population. Compared to some other European states, such as Greece, Romania, Bulgaria, etc. the biggest percentage of users are in Serbia. The fact that could be seen as worrying is that Serbia has as many as 3 173 440 active facebook users, which comprises 43.4% of the overall Internet users. Every individual has right to privacy and personal information, unless otherwise published, should be kept private in accordance with [10]. The Law serves as a reminder of how much our privacy is in jeopardy while online, in particular by social networks, such as facebook, twitter, etc. Nevertheless, statistics in Serbia show that people voluntarily open one or even more facebook accounts, which is not known to be the case in other countries. This Law also points out to the dangers children are presented with online for they could, without even being aware of it, reveal all personal information to offenders, child abusers or criminals. Therefore, the role of teachers is to constantly remind their students of these threats and offer many bad examples in practice in order to teach them that facebook is more than a social network offering entertainment.

One of the advantages of the Internet being used in teaching is that it is (or it should be) available to everyone. Whether a student is in Vranje, Kragujevac or Užice, they



have equal rights to various learning contents. Some students are prevented to attend classes due to health problems. However, they could keep up with their peers by using the Internet. When teachers living in two opposite parts of a country start collaborating and sharing their teaching materials (hereby following the Law on Copyright and Related Rights), the Internet makes the teaching process even more enjoyable and easier. Nevertheless, it would be fair to state that principals often encounter disapproval from the teachers. Teachers, in particular the older ones who find the Internet a bit confusing, lack motivation for additional training. They use the excuses such as low salaries and that younger colleagues are supposed to know that. Furthermore, computer equipment and the Internet can be expensive and many schools still lack basic means to put all this into practice. It is true that teachers are occasionally hard to motivate. Nevertheless, the paper emphasizes several examples when it is possible to do so:

- A. When a teacher is truly motivated to implement some innovative concept and follows all the steps and guidelines and expects their colleagues to do so as well, they could gain the trust of their colleagues more easily. Therefore, motivation is transferrable and every schools needs a leader;
- B. Children like the Internet and consider it to be fun. There is no greater satisfaction for a teacher than to make children happy and satisfied;
- C. It is a possibility to learn something new, to experience new things;
- D. It is possible to encompass some outer motivation. According to [12], motives are divided to inner and outer based on the source. Outer motivation refers to awards, marks, titles, cups, etc., whereas inner motivation represents establishing the goals for no other purpose but fulfill the goal itself. For the purpose of this paper, an example of outer motivation would be award given in the form of credits or some field trip to teachers who are obliged to spend hours working on their professional improvement.

The previously mentioned training usually does not require hiring a professional programmer, but actively involving younger colleagues to help and train their older counterparts. Some good examples from practice are presented further on. First, we should consider learning a language over the Internet. Apart from online courses and many grammar and vocabulary exercises available, a teacher could use websites such as YouTube to play music in target language, which significantly motivates students. Listening to the music in target language primarily improves ability to hear and understand what has been said. This put aside, singing songs in target language enables students to master pronunciation and accent. German consonant R can serve as a practical example. This consonant sounds the same as in Serbian, but it is not equally valued as a phoneme. German R is also called guttural R and its acquisition is often hard for students for they have never encountered it in their mother tongue. Singing songs in German will make it possible for students to learn faster to pronounce German phonemes in proper manner. The

hardest part is to pronounce it after guttural consonants, after K, G, and H, whereas the easiest for pronunciation is when placed after vocals. It is harder to pronounce it in the word *kriegen* /krigen/ than in the word *werden* /veadn/. Pronunciation and accent may not be of crucial importance when learning a language. However, it does give away impression that you have mastered the language better. Students who are considered to belong to an auditory type master it better than those considered to be visual types. For visual types it is better to prepare pictures that can be found on the Internet in abundance. Here, we could give the following example. A teacher and English professor Nada Purčić has decided to try and make her students find some easier way to memorize vocabulary. Having checked that all her students had a mobile phones and option to take photos on the devices, she instructed them to take a photo of any object they found useful, and to insert the caption below the photo which would be English word for the object [9]. Those photos were supposed to be stored in a separate programme thus representing their own picture dictionary. In such a way, not only has she influenced the method of acquiring new vocabulary, but also possibility to broaden her students' perspectives by taking pictures of some particular things or tourist destinations and in this way learning about new cultures which is equally important when learning a language. Meeting a culture (history, customs, geography, art, etc.) of the language we learn closes the gap between ourselves and people belonging to a particular culture. Finding out about most compelling and unavoidable issues of a society significantly influences our knowledge of the culture.

Other language skills could be mastered over the Internet as well. Listening skills are improved by watching movies and advertisements in a foreign language, reading skills by reading texts and newspapers dealing with current affairs, and writing skills can be improved by writing an email to the teacher in the target language by following requirements of formal and informal style depending on the purpose of the email. Students could write formal email as an example of business correspondence or it could be a private informal email. This would help them learn to distinguish between both styles of writing. It is generally recognized that learning a language is best done if it is put in a context, by introducing students to various real life situations, which in this case, would be writing a business email.

There are websites, such as [www.lifemocha.de](http://www.lifemocha.de) where one can learn a language and expand their vocabulary completely free of charge and in a very interesting way – by connecting the sentences, choosing between correct and incorrect answers, describing pictures, etc. This website also offers tests that evaluate the level of knowledge for free. This is of great use before starting to learn a language and to monitor the progress. It should also be mentioned that Singidunum University uses platform for the distance learning study programme [4] which is available to all dls students (distance learning students). Platform offers syllabus of a course, all the materials, and activity exercises adapted for all the language skills (teachers can even put up activities recorded in order to improve listening skills).





Therefore, the platform with all the materials it offers is no less than an e-book created by the teacher.

Skype can also find its application in the teaching process, at least when it comes to teaching a foreign language. Skype is software that enables its users to communicate over the Internet free of charge regardless of where they are. Language classes can also be and are organized over the Skype.

## CONCLUSION

Nowadays people live fast and lead stressful lives. Various machines and devices serve to help us transfer information fast. TV sets, mobile phones, and the Internet are used on regular basis. On one hand, those media do make our lives easier. On the other hand, they also make younger generations lazy to conduct research or to try to gain new experiences and knowledge on their own. Changes are eminent and desired. Everything changes – society, professions, and education systems. The book that has existed for centuries as such is experiencing radical changes. Nowadays, apart from printed books people can opt for electronic ones, which should not be seen as a threat to the former. They exist in order to complete the circle, for their purpose is fundamentally the same. They exist in order to broaden and preserve knowledge. Regardless of its format, the book is to be used in the most humane purposes. Digital format has been increasingly used in the teaching processes worldwide and according to many futurists it would be reality in schools soon. This paper tried to point out advantages, as well as disadvantages of the e-book. The paper also deals with examples of the Internet use in classes, in particular when teaching a foreign language. Nowadays, the electronic book is seen as another teaching tool that coexists with the other tools that have been used for quite some time. The Internet as a part of the teaching process can complete the circle when it comes to the existing teaching methods and to introduce some fresh ideas in the classrooms. It has been already mentioned that traditional and modern methods should not stand opposed. On the contrary, they should complete each other in order to make classes more interesting and what is even more important, to make them productive and efficient [3]. The aim of teaching is to pass on knowledge and to

help students realize their potentials by enabling them to independently continue with their work and constantly improve themselves even after they have graduated from their universities in order to discover new patents and to spread knowledge further on.

## REFERENCES

- [1] Barać, D. (2008), *Kratka istorija knjige*, Nolit. Press, Beograd, p.71-78.
- [2] Carr, N. (2008) *Is Google Making Us Stupid?* Atlantic magazine, Web. 15th April 2014, <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2008/07/is-google-making-us-stupid/306868/>
- [3] Cvrkota S, Tasic, R. (2010), *Knjiga pred novim izazovima*. In Vraneš, A., Marković Lj. *Zbornik radova sa međunarodne naučne konferencije Knjiga i jezik u razvoju savremenog društva*, Filološki fakultet. Press, Beograd, p.487-494.
- [4] Distance Learning System- Univerzitet Singidunum- Pristup sistemu. Web. 22nd March 2014, <http://elearning.singidunum.ac.rs/login/index.php>
- [5] Gardiner, E. and Ronald G. M. (2010), *The Electronic Book*, In Suarez, M. F., and Woudhuysen H. R.. *Oxford companion to the book*, Oxford University. Press, Oxford, p. 164.
- [6] Internet World Stats. Web. 1st March 2014, <http://www.internetworldstats.com/>
- [7] Jeremić, V. (2010), *Tehnološka tranzicija i promena kulturne paradigme*. In Vraneš, A., Marković Lj. *Zbornik radova sa međunarodne naučne konferencije Knjiga i jezik u razvoju savremenog društva*, Filološki fakultet. Press, Beograd, p.67-80.
- [8] Končarević, K. (1996), *Nastava stranog jezika na Filološkim studijama*, Filološki fakultet. Press, Beograd, p.122-125.
- [9] Purtić, N. (2014) *Računar- nova školska tabla*, Web. 1st March 2014, <http://www.youtube.com/watch?v=mij91D5xltc>
- [10] *Zakon o zaštiti podataka o ličnosti*. Web. 1st March 2014, [http://paragraf.rs/propisi/zakon\\_o\\_zastiti\\_podataka\\_o\\_licnosti.html](http://paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_podataka_o_licnosti.html)
- [11] Žiropada, Lj, Miočinović, Lj. (2007), *Razvojna psihologija*. Čigoja. Press, Beograd, p.225-230.
- [12] Žiropada, Lj. (2007), *Uvod u psihologiju*. Čigoja. Press, Beograd, p.187-189.





## INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U FUNKCIJI UPRAVLJANJA ZNANJEM KAO KONKURENTSKE PREDNOSTI

Mirjana Šekarić<sup>1</sup>, Marina Kostić<sup>2</sup>, Jelena Šekarić-Sotirovski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Serbia

<sup>2</sup>Doo Montenegro Art

<sup>3</sup>Credit Agricole S.A. A.D.

### Abstract:

Današnje vreme u kome se obavljaju poslovne aktivnosti možemo definisati kao vreme informacione ekonomije koja je zasnovana na tehnološkom progresu. Nova ekonomija tržište poslovanja prebacuje sa materijalne sfere na sferu usluga, pa tako informacija postaje osnovni poslovni resurs. Bitan faktor ovog razvoja čini znanje primenljivo u oblasti informaciono-tehnološkog razvoja koje menja poslovno okruženje primenom interneta i digitalnih tehnologija. Zahtev savremenog poslovanja je intezivna primena znanja multidisciplinarnog karaktera. Stalne strukturne i funkcionalne promene u svetskoj privredi nameću znanje kao novi strateški resurs, koje podržano sa novim tehnologijama daje osnov za postizanje konkurentske prednosti.

### Key words:

informacione tehnologije,  
upravljanje znanjem,  
internet.

### UVOD

Ovo je era informacione ekonomije koja je zasnovana na tehnološkom progresu, koji je ubrzao promene na globalnom nivou gde nestaju ekonomske, kulturne i političke granice. Koncept savremenog poslovanja predstavlja elektronsko poslovanje, koje je zasnovano na poslovnim aktivnostima u virtuelnom prostoru. Savremena ekonomija podrazumeva neograničen ekonomski prostor primenom računara povezanih u mrežu širom sveta. Kao posledica rada na globalnom tržištu i sve intezivnijeg umrežavanja računara formira se nova forma poslovanja, virtuelna organizacija i rad sa virtuelnim timovima u velikim poslovnim sistemima koji se preko računarskih mreža povezuju radi obavljanja poslovnih aktivnosti.

Znanje postaje sastavni element proizvodnje a upravljanje znanjem postaje potreba kako top menadžmenta tako i operativnih izvršilaca u svakodnevnim poslovnim aktivnostima. Zadatak nove ekonomije je da stvori uslove i mehanizme da nova znanja imaju odlučujuću ulogu u procesu proizvodnje. Organizacija koja uči razvija novu kulturu rada koja je zasnovana na kreativnosti, inovacijama i razvoju novih veština u poslovanju (kreativno razmišljanje, rad u timovima, efikasno komuniciranje i drugo). Svi ovi izazovi se mogu ostvariti permanentnim razvojem i osavremenjavanjem digitalne globalne infrastrukture učenja, koju čini internet kao okosnica digitalne ekonomije.

### INFORMACIONA TEHNOLOGIJA, EKONOMIJA I ZNANJE

Razvoj interneta, umrežavanje preduzeća i javne administracije doveli su do velikih promena u efikasnosti rada poslovnih sistema. Ta efikasnost se ogleda u trenutnom prenošenju velikih količina podataka na velike udaljenosti, digitalna isporuka dobara i usluga, direktno plaćanje putem interneta i jeftino pribavljanje i širenje informacija. Korišćenje računara više nije privilegija velikih i bogatih preduzeća, već se u trku na globalnom tržištu uključuju i najmanja preduzeća jer samo tako neće izgubiti korak i poziciju na globalnom tržištu, a neblagovremeno uključivanje u savremeno poslovanje postaje rizik. Isto tako prihvatanje elektronskog poslovanja vezano je i za mogućnost digitalizacije različitih medija, tekst, ton, slika, video, pa se tako materijali u digitalnom obliku mogu obrađivati, pretraživati, čuvati i prenositi u velikim količinama. Ove pozitivne strane elektronskog poslovanja prati najveći problem a to je zaštita od neovlašćenog pristupa podacima od strane kompjuterskih virusa. Zato su potrebne veće tehničke i organizacione inovacije kako bi se sprečile zloupotrebe. Da bi sve moglo da funkcioniše, ljudski faktor je veoma važan a posebno stručnjaci koji vladaju ovim tehnologijama kao i uvežbani korisnici koji će efikasno koristiti nove tehnologije.

Novi poslovni svet zahteva stalne kontinuirane promene, to je pitanje opstanka na tržištu u nemilosrdnoj kon-



kurenciji gde samo najjači uspevaju. Globalno delovanje tržišta nameće da se sadašnje tržište pretvara u virtuelni tržišni prostor, a da se industrijska ekonomija pretvara u ekonomiju znanja. S pravom se može tvrditi da je znanje imperativ u ostvarivanju i održavanju konkurentske prednosti organizacija, da je najdragoceniji resurs u savremenoj ekonomiji i glavna determinanta profitabilnosti, a da se svi poslovni procesi posmatraju kao procesi znanja.

Sposobnost organizacije je da razvije strategiju kako da iskoristi znanje i omogući da se ostvari konkurent-ska prednost, a da pritom zaštititi njegovu vrednost potpomognuto neophodnom tehnologijom. U prednosti će biti one kompanije koje uče brže od konkurenata, koje maksimalno koriste svoje potencijale i stečena znanja pojedinaca uspešno prenose na organizaciju kao celinu, radi efikasnog postizanja postavljenih ciljeva. Sa razvojem tehnologije, interneta, E-business-a, E-commerce-a, tržišna ekonomija se pomera ka ekonomiji znanja i prilagođava se krajnjim korisnicima, to jest kupcima, koji zahtevaju individualni tretman. Da bi elektronsko poslovanje imalo pun efekat, kompanije svoje prikupljene i sačuvane informacije i znanje mogu uspešno preko interneta da razmene sa svojim klijentima i partnerima.

Da bi kompanije ostvarile konkurentsku prednost koje u svom centru imaju znanje, u ekonomiji znanja moraju da poseduju lidere koji preferiraju znanje i nazivaju ih lideri znanja (knowledge leader).<sup>1</sup> Menadžer- lider koristi autoritet, moć i znanje, on koordinira poslovne funkcije kompanije i donosi strateške odluke. Isto tako on je inovator i inspirator promena, strateg i misaoni faktor, on je resurs konkurentnosti na globalnom tržištu. Zato menadžeri svojim znanjem, stručnošću i praktičnom sposobnošću za poslovni uspeh, materijalne, finansijske i informacione resurse transformišu u proizvode i usluge kompanije na čijem su čelu. Te se kompetencije ne mogu kupiti, zato što su one rezultat dugotrajnog procesa interne akumulacije i predstavljaju prednost, za kompanije koje ih poseduju, na turbulentnom tržištu.

## UPRAVLJANJE ZNANJEM KAO KONKURENTSKA PREDNOST

Znanje ili njegov ekonomski oblik, intelektualni kapital je osnov za stvaranje novih ekonomskih prednosti na tržištu. Njegov nematerijalni deo, takozvano skriveno znanje (tacit knowledge) predstavlja konkurentsku prednost zato što to pojedinac nosi u sebi (vizija, kultura, znanje, sposobnost rešavanja problema...) i čini ga superiornim u odnosu na konkurenciju. Proces upravljanja znanjem zahteva blisku saradnju između sektora ljudskih resursa i sektora informatike, kako zbog prikupljanja, analize i razmene informacija, tako i zbog merenja efekta razmene znanja koji se ogledaju u: sposobnosti organizacije da privuče i zadrži kvalitetne ljude, posvećenosti zaposlenih kompaniji u kojoj rade, stopi uvođenja novih proizvoda, satisfakciji kupaca i drugo.<sup>2</sup>

Znanje postaje proizvod i sve više kompanije postaju svesne sopstvenog intelektualnog kapitala a upravljanje njime postaje imperativ. Međutim bitan faktor, nije da se stiče što više znanja nego da to obezbeđeno znanje uvećava vrednost. Strategija upravljanja znanjem dovodi do stvaranja znanja koje će moći da se pretvori u tržišnu vrednost, a svako novo znanje koje kompanija kreira postaje znanje sa strateškom prednošću. Kompanija će ostvariti veći uspeh samo ako se nivo usluga i sadržaj znanja povećava. Radnici znanja postaju nova pokretačka snaga koji su traženi u celom svetu. Ali strateško upravljanje tokovima znanja tesno je povezano sa informacionim tehnologijama. Internet i tehnologija globalne komunikacije, kao i internet u okviru kompanije, su kritični faktori za uspeh kompanije u novoj ekonomiji, koja se zasniva na znanju.<sup>3</sup> Upravljanje znanjem obuhvata organizacione procese koji čine sinergiju potencijala informacione tehnologije i kreativnih i inovativnih potencijala ljudi.<sup>4</sup>

Za opstanak u turbulentnom okruženju, sinergija tehnoloških i intelektualnih resursa postaje model za strateško upravljanje znanjem. Informacione tehnologije su zasnovane na znanju i omogućuju smanjenje troškova, veću efikasnost i profitabilnost. Pitanje koje se vrlo često postavlja je: da li je potpuno opravdano investiranje u informacionu tehnologiju? Nedvosmislen odgovor je da, jer efikasnost znanja se ogleda u skladištenju već postojećeg znanja jedne kompanije u elektronskim bazama podataka. Pritiskom jedne tipke na računaru to znanje postaje dostupno u jednom trenu za sve njene zaposlene a radnici znanja biće dominantan faktor u ekonomiji znanja. U strategiji svake kompanije stoji prioritet kako da se sačuva i zaštititi znanje jer to znanje u svakom trenutku može da pređe u konkurenciju. Prema znanju se treba ophoditi kao prema izvoru prednosti nad konkurencijom jer samo tako kompanije mogu biti uspešnije od drugih.

## ŠTA SE MENJA U EKONOMIJI ZNANJA

U savremenim uslovima poslovanja, koje možemo definisati kao ekonomija znanja, menja se odnos kompanije prema zaposlenima, pri čemu ona svoje stručnjake posmatra kao radnike koji poseduju sposobnost da misle i rade samostalno a vrednuju se prema tome koliko koriste sve svoje resurse, a sposobnost menadžera je da nauči kako da njima upravlja. Informacione tehnologije i ekonomija znanja promenile su i prirodu rada. Sada su u samom centru timovi koji se povezuju sa klijentima i istražuju nove mogućnosti, nasuprot pojedincu koji obavlja specifične funkcije. Ovde su informacione tehnologije veza između ljudi i tehnologije bez kojih nema napretka. Očekuje se pravi bum novih radnih mesta za talentovane ljude koji će koristiti svoju inovativnost i kreativnost. Prema jednom istraživanju, u 2014-oj godini u Srbiji najviše će se tražiti stručnjaci iz oblasti informacionih tehnologija (IT). Broj poslova u IT industriji se stalno povećava. U 2012. godini broj oglasa je povećan za 80% i taj se trend nastavio i u 2013. (podaci sa portala [www.infostud.com](http://www.infostud.com)). Za 2014

1 Capshaw, S., Kouloupoulos, T.M. (1999) Knowledge Leadership, DM Review Magazine, [www.impactalliance.org/file-download.php](http://www.impactalliance.org/file-download.php)

2 Petrović, M., Janićijević, N., Bogočević Milikić, B., (2006), Organizacija, Ekonomski fakultet, Beograd, str.416.

3 Tisen, R., Andriesen, D., Lekanne, D.F., (2006), Dividenda znanja, Adizes, Novi Sad, str.22.

4 Vujović, S., (2005), Elektronsko poslovanje i poslovna inteligencija, Univerzitet Braća Karić, Beograd, str.19.



godinu se očekuje potreba za 20% više novih radnika, oko 3600 visokoobrazovanih stručnjaka. Zanimljivo je da mi ništa ne zaostajemo u odnosu na Američko tržište. Lista najtraženijih IT vještina koju je za Američko tržište objavio computerworcol.com, programiranje je bilo top IT vještina u Americi 2013., a biće i 2014. godine.<sup>5</sup>

Polako ali sigurno kompjuteri preuzimaju poslove koji su bili strogo specijalizovani ali ne samo njih nego i poslove gde su potrebne posebne vještine (primer u elektronskom bankarstvu gde banke povećavaju broj usluga koje može da pruži mašina i smanjuje broj onih koje obavljaju ljudi). Isto tako je verovatno da će inteligentni terminali zameniti današnje savetodavne centre. Veštačka inteligencija polako ali sigurno preuzima primat pa će mašine sve više funkcionisati na nivou kompleksnosti ljudskog mozga, kao neka vrsta "hard" ili "čvrste strane" znanja. U isto vreme, ljudi, profesionalci, će svojom intuicijom, osećanjima i emocijama doprinositi njegovoj "soft" ili "mekoj strani". Ipak, postoje "mašine pirati" koje vrebaju iza ugla sa onim što nazivamo "mašinskom kreativnošću". To su mašine koje preuzimaju sposobnost za "meki pristup". U ljudima se javlja strah da će biti zamenjeni mašinama.<sup>6</sup>

U ekonomiji znanja sve se više govori o mašinama koje preuzimaju poslove mozga o dolazećoj kvantnoj ekonomiji u kojoj kompjuteri preuzimaju posao ljudi. Isto tako ekonomija znanja je uticala da ljudi redefinišu pojam rada u kome će celokupan rad biti rad znanja razvrstan u više kategorija za koji je potreban različit nivo obuke i obrazovanja. Sve su više u opciji grupa talentovanih radnika koji su sposobni da sebe prodaju onome ko više ponudi. Sve više naučnika preko interneta nudi svoje usluge a zahvaljujući informacionim tehnologijama fizička lokacija stručnosti postaje irelevantan faktor. Kompanije sve više vode bitku za talente, za profesionalcima koji samostalno misle, koji su kreativni i rade timski. Budućnost pripada ekonomiji kreativnosti gde će se proizvoditi ideje, pojmovi i teorije a kreativnost će se bazirati na ljudskom talentu.

## ZAKLJUČAK

Informacione tehnologije predstavljaju važan deo menadžmenta znanja. Osnovni zadatak tehnologije koja se primenjuje u menadžmentu znanja jeste da se znanje koje

se nalazi u umovima pojedinaca ili u dokumentima učini pristupačnim svima u organizaciji, a s obzirom na vrednost koju je dodao čovek (konteks, iskustvo, interpretacija) koja transformiše podatak i informaciju u znanje, sposobnost tehnologije da usvoji i sumira ove ljudske podatke, ovu tehnologiju čini namenskom za poslovanje sa znanjem.<sup>7</sup> Ne može se osporiti činjenica da je uticaj informacione tehnologije na program menadžmenta znanja značajan ali samo ako se razmatra kao sredstvo kojim se olakšava upravljanje znanjem i ako se uzme u obzir sposobnost čoveka da kreira i deli znanje i da pritom stvara dodatnu vrednost za kompaniju da bi stekla konkurensku prednost. Znanje danas predstavlja ključni resurs. Informaciona tehnologija je odskočna daska za razvoj nerazvijenih zemalja kakva je naša, kao i ulaganja u intelektualni potencijal koji mi i te kako imamo, samo je na nama da ga negujemo, popularišemo, iskoristimo i učinimo ga konkurentnim.

## LITERATURA

- [1] Capshaw, S., Koulopoulos, T. M. (1999), „Konowledge Leadership“, *DM Review Magazine*, preuzeto sa [www.im-pactalliance.org/file-download.php](http://www.im-pactalliance.org/file-download.php) (09.03.2014).
- [2] Bogićević, B. (2003), *Menadžment ljudskih resursa*, Ekonomski fakultet, Beograd
- [3] Đorđević-Boljanović, J. (2009), *Menadžment znanja, Data status*, Beograd
- [4] Petrović, M., Janićijević, N., Bogićević-Milikić, B. (2006), *Organizacija*, Ekonomski fakultet, Beograd
- [5] Senge, R. (2003), *Organizacija koja uči, uspešnost i praksa organizacije koja uči*, Adižes, Novi Sad
- [6] Stakić, R. (2007), *Elektronsko poslovanje*, Ekonomski fakultet, Beograd
- [7] Tissen, R., Andriesen, D., Lekanne, D.F., (2006), *Dividenda znanja*, Adižes, Novi Sad
- [8] Vlahović, S. (2006), *Menadžment*, Fakultet za turizam, hotelijerstvo i trgovinu, Bar
- [9] Vujović, S. (2005), *Elektronsko poslovanje i poslovna inteligencija*, Univerzitet Braća Karić, Beograd

## METHOD OF ACTIVE SYNCHRONOUS DISTANCE LEARNING

### Abstract:

Today's weather in which to conduct business activities can be defined as the time of information economy which is based on technological progress. The new economy, market of operations shifted from the material sphere to the sphere of services, so that information becomes essential business resource. An important factor of this development makes knowledge applicable in the field of information technology development, who change business environment using the internet and digital technology. Request of modern business is intensive application of knowledge multidisciplinary character. Permanent structural and functional changes in the world economy, impose knowledge as a new strategic resource, which supported by the new technology provides the basis for achieving competitive advantage.

### Key words:

information technology, knowledge management, internet.

5 Vladimir Spasić, Posao za IT stručnjake, Kurir – biznis, Beograd, 04.01.2014. str.12.

6 Vujović, S., (2005), *Elektronsko poslovanje i poslovna inteligencija*, Univerzitet Braća Karić, Beograd, str.19.

7 Đorđević-Boljanović, J., (2009), *Menadžment znanja, Data status*, Beograd, str.162.





## 3D EDUKACIONO OKRUŽENJE ZA DIGITALNU FORENZIKU

Igor Franc, Zona Kostić

Univerzitet Singidunum, Srbija

### Abstract:

Da bi se edukovali digitalni forenzičari neophodno je da postoji dobra teorijska podloga ali ono što je još važnije neophodno je razviti različite vrste laboratorijskih vežbi gde bi se studenti kroz realne slučajeve iz prakse obučavali i sticali potrebna znanja i veštine. U radu je kreiran određen broj najčešćih slučajeva iz prakse i scenarija koji su povezani kompozitno komponentnim modelom i omogućavaju studentima interaktivno učenje. Date su kvalitativna i kvantitativna evaluacija predloženog rešenja, kao i predikcije po pitanju korišćenja laboratorije i njene integracije u sisteme za učenje na daljinu.

### Key words:

Digitalna forenzika,  
virtuelna okruženja,  
učenje na daljinu,  
kompozitno komponentni  
model,  
interaktivno učenje.

### UVOD

U poslednjih nekoliko godina došlo je do većih promena u metodama učenja i digitalnoj forenzici (DF). Primećeno je da nove generacije studenata koje odrastaju uz računare i društvene mreže ocenjuju tradicionalne metode učenja kao "dosadne" jer ne ispunjavaju njihove zahteve. Nove generacije, upotrebu tehnologija vide kao sastavni deo svakodnevnih aktivnosti, samim tim i neophodno sredstvo za uspešno učenje. Za te „digitalne generacije“ studenata neophodan je razvoj interaktivnog okruženja za edukaciju. Studentima se pruža mogućnost da uče koristeći različita znanja i veštine u virtuelnom okruženju.

Još jedna karakteristika „digitalne generacije“ studenata je da se sa što manje uloženog vremena i truda postigne što bolji rezultat. Da bi se to ostvarilo predavači treba da unaprede komunikaciju i odnose sa studentima. Istraživanja pokazuju da se studenti lakše zainteresuju za izazovne simulacije ukoliko ih predavači prikazu na jednostavan i zanimljiv način. Problemi tradicionalnog učenja su predavač u centru pažnje i nedovoljna integracija savremenih tehnologija u okruženje za učenje. Ovakav vid učenja zasnovan je na potpunoj kontroli procesa učenja i prenošenju znanja putem lekcija. Savremene metode učenja zasnovane su na definisanju i rešavanju teorijskih i praktičnih problema i zahtevaju razvoj novih interaktivnih, integrisanih virtuelnih i realnih okruženja.

### PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Razvoj digitalne forenzike može da se podeli u dve faze. Prva faza je poznata kao "zlatno doba DF-a" i podrazumeva se vremenski period od 1999. do 2007. godine kada je došlo do naglog razvoja DF-a. Posle navedenog perioda, od 2007. godine DF ulazi u doba „krize“ koja je izazvana razvojem informacionih tehnologija.

Prvi softver koji je koristio virtuelno okruženje bio je Maze War (1974. godina) [1]. Maze je pružao korisniku osećaj da je "prisutan i da se kreće" kroz virtuelno okruženje. Podržavao je osam igrača (robota) [2]. U ranim 90-tim god prošlog veka došlo je do povećanja snage centralne procesorske jedinice (CPU) i performansi sistema. Postalo je moguće da se okruženje pokrene u realnom vremenu sa 3D teksturom na standardnom PC računaru [1]. Činjenica da su računari i Internet stigli u domove ljudi, otvorila je vrata ne samo industriji igara i programerima i istraživačima društvenih virtuelnih okruženja [3].

U prelaznom periodu između dva milenijuma mnoge kompanije i investitori su bankrotirali u ranoj fazi usvajanja Internet društvenih virtuelnih okruženja [1]. Bilo je postavljeno pitanje da li 21 su društvena okruženja održiv medij ili evolutivni promašaj. Odgovor je bio uspon društvenih mreža (My Space, Facebook, LinkedIn), kućanje poruka (Twitter), grafika na mobilnim uređajima, glas i video preko IP protokola (Skype, YouTube), i grupno deljenje znanja (Wikipedia). Ove vrste softvera i medija su odgovorne za izlazak društvenih okruženja iz krize sa kojom su bili suočeni [1]. Početkom 2003. godine pojavile su se beta verzije virtuelnih okruženja (Second Life, There ...) [4].

U oblasti edukacije postoji veći broj radova od kojih će samo neki biti navedeni. U radu [5] autori objašnjavaju ulogu simulacije i različitih aspekata učenja i treninga (simulacije letenja, simulacije u medicini, simulacije u vojnoj primeni, simulacija edukacije u računarskim naukama). U radu [6] isti autor predstavlja sistem za edukaciju eksperata u oblasti digitalne forenzike koji se bazira na Second Life okruženju za simulacije. Glavni nedostatak sistema koji je predstavljen jeste to što se bazira na okruženju Second Life koje nije open source i kod koga nisu sve funkcionalnosti besplatne za korišćenje. U radu [7] autor je kreirao i implementirao laboratoriju za učenje u oblasti digitalne forenzike, za akviziciju digitalnih dokaza. U radu





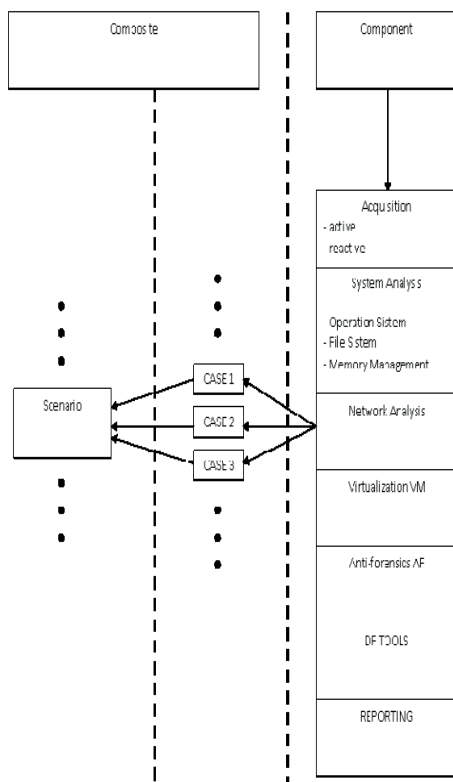
su uključene i specifikacije treninga, hardvera i softvera za pokretanje praktičnih vežbi na kursu u školi Information and Library Science (SILS) na University North Carolina. U radu [8] predstavljen je novi model za obuku digitalnih forenzičara. Predstavljena laboratorija se bazira na X3D okruženju sa VNC protokolima za pristup virtuelizovanim klijentima.

## MODELOVANJE I ANALIZA

Prvo je opisan komponentno kompozitni model laboratorije koji se koristi u realizaciji. Zatim je prikazano okruženje za realizaciju kao i njegovi elementi. Dat je uvod u semantički Web i odgovarajuće ontologije, a na kraju poglavlja data je hardverska platforma na kojoj je realizovano rešenje.

### Komponentno kompozitni model

Početa tačka u definisanju 3D virtuelne laboratorije je uvoz osnovnih 3D objekata-komponenti ("cells" u Wonderland-u), koji imaju dve komponente (rendering i funkcionalnu komponentu). Biblioteka osnovnih komponenti se može proširiti uvođenjem kompozicija (slika 1.1).



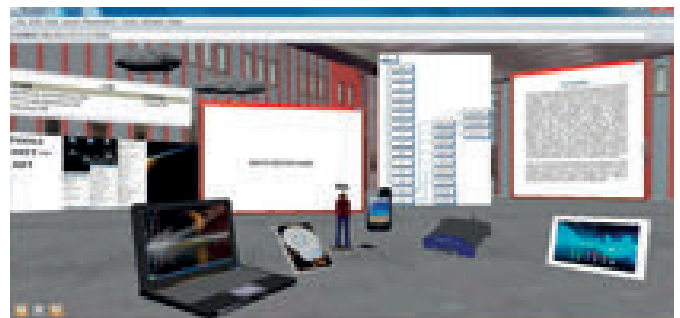
Slika 1.1 Osnovne komponente i kompozicije u digitalnoj forenzici

Definisane su osnovne DF komponente: akvizicija (aktivna i reaktivna), analiza sistema (operativni sistem, fajl sistem i upravljanje memorijom), analiza mreže, virtuelizacija, Antiforenzika, DF alati i izveštavanje. Ove komponente čine slučajeve. Više slučajeva čini jednu scenu (kompoziciju). Više objektno orijentisanih scena može činiti jedan novi slučaj. Moguće su kombinacije i scena i slučajeva.

## Okruženje za akviziciju i analizu digitalnih podataka

Okruženje za akviziciju i analizu digitalnih podataka predstavljeno je kroz jednu virtuelnu 3D kompoziciju koja se sastoji od sledećih elemenata:

- ♦ PDF Viewer (za pregled pdf dokumenata);
- ♦ VNC Viewer (za rad sa DF alatima preko RDP protokola);
- ♦ Html Poster (za natpis sa imenom tima koji trenutno radi);
- ♦ Screen Sharer (za deljenje dela ekrana sa ostalim članovima);
- ♦ Kolaborativni Text Editor (za pisanje zajedničkog izveštaja);
- ♦ Text chat (za međusobnu tekstualnu komunikaciju među članovima);
- ♦ Voice chat (za međusobnu glasovnu komunikaciju među članovima).



Slika 1.2 Prikaz okruženja za akviziciju i analizu u Open Wonderland

## HARDVERSKA PLATFORMA

U ovom delu rada opisano je korišćene platforme i protokola. Serverska platforma je IBM System x3650 M3

- ♦ Procesor: 2x Intel Xeon E5645 (6c/12t);
- ♦ Memorija: 4x8GB ECC DDR3 1333MHz;
- ♦ Sistemski disk: 2x 300GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS SED;
- ♦ Storage: 4x 1TB 7.2K 6Gbps NL SAS 2.5" SFF HS HDD;
- ♦ Mreža: 2x 1Gbps network card (load balancing).

Osim navedenog hardvera potrebno je obezbediti i softver koji će pokretati laboratoriju. Što se tiče operativnog sistema koristi se Windows 2012 Server koji je osnova sistema i koji preko svog sistema za virtuelizaciju HyperV version 3 pokreće sve potrebne virtuelne mašine.

Protokoli koji se koriste u virtuelnoj laboratoriji su RDP 8.0 i VNC. RDP (Remote Desktop Protocol) je protokol koji se koristi za daljinski pristup desktopu virtuelnog računara i omogućava sigurnu tj. šifrovanu komunikaciju. Aktuelna verzija je 8.0 i ona je podržana od strane MS Windows 8 i Windows Server 2012 operativnih sistema u startu kao i od Windows 7 SP1 i Windows Server 2008 R2 SP1. VNC (Virtual Network Computing) se koristi za deljenje desktopa a bazira se na RFB (Remote Frame Buffer) protokolu. Izabran je ovaj protokol jer u

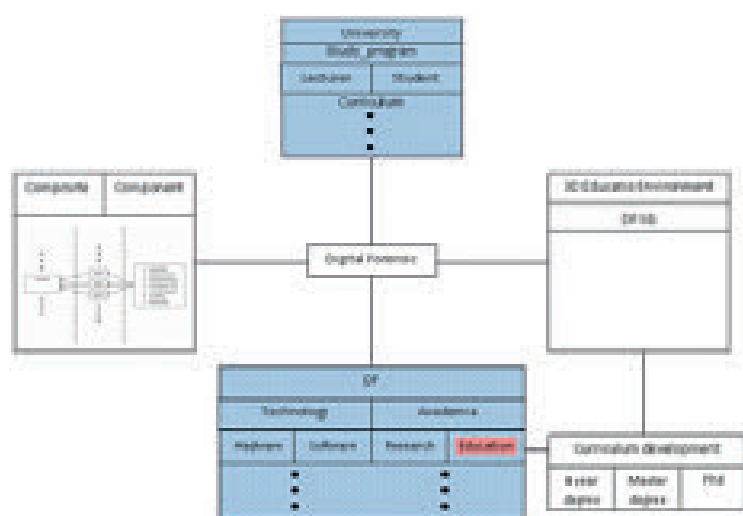


Open Wonderland-u postoji VNC client koji bez problema iz 3D okruženja može da pristupi bilo kom virtuelnom računaru.

## REALIZACIJA

U radu je dat nov pristup u edukaciji u oblasti digitalne forenzike (slika 1.3):

- ♦ Kao platforma se koriste Cloud sistem i virtuelne mašine, gde je ova platforma sastavni deo forenzičke analize.
- ♦ Ontološki je opisan model visokoškolske ustanove.
- ♦ Ontološki model je komponentno kompozitnog tipa i na osnovu njega je realizovano 3D virtuelno edukaciono okruženje.
- ♦ Ontološki model se koristi za dinamički razvoj kurikuluma.



Slika 1.3 Arhitektura DF modela

## Opis softverskog sistema

U sistemima virtuelne realnosti objekti koji se koriste za učenje zasnivaju se na određenom skupu alata koji služe kao gradivni blokovi za pravljenje složenijih objekata. Ti alati se mogu podeliti u sledeće grupe:

- ♦ Alati za komunikaciju (immersive real-time audio, chat);
- ♦ Alati za deljenje prezentacija (2D i 3D slide sharer);
- ♦ Alati za upravljanje fajlovima (repozitorijum fajlova koji su poslani na server, podeljen po korisnicima ili grupama);
- ♦ Alati za navigaciju (sinhronizacija kontrole nad objektima koje istovremeno može da upotrebi nekoliko korisnika);
- ♦ Multimedijски alati (video striming, URL navigacija, snimanje video i audio zapisa unutar okruženja).

## Karakteristike realizovanog rešenja

Virtuelno edukaciono okruženje se bazira na sledećim karakteristikama:

- ♦ interaktivno 3D okruženje sadrži grupu pravila koja objašnjavaju odnos elemenata,
- ♦ formalna ontologija sadrži sve koncepte,
- ♦ svi elementi u okruženju su povezani sa konceptom ontologije,
- ♦ grupa korisnika (studenti, profesori) mogu koristiti 3D virtuelno okruženje. Članovi grupe su povezani konceptom ontologije.

Ovakvo 3D okruženje koristimo kao virtuelnu laboratoriju za digitalnu forenziku gde prvo kreiramo osnovne komponente-objekte koje povezujemo i definišemo nove kompozicije i sve smeštamo u biblioteku. Ontološki se definišu veze između svih komponenta i kompozicija.

## Forenzička laboratorija

Forenzička kolekcija za učenje sastoji se od različitih slučajeva koji pokrivaju razne oblasti DF istrage. Svi slučajevi se baziraju na određenom broju koraka:

- ♦ Forensic acquisition (Live/Clasic) – forenzička akvizicija;
- ♦ Forensic data analysis (Windows, Unix, Mac, Android, network, Internet, VM, anti-forensic) – forenzička analiza podataka;
- ♦ Forensic tools (open-source/comercial) – forenzički alati;
- ♦ REPORTING / EXPERT WITNESS – izveštavanje i svedočenje.

Biblioteka forenzičkih scenarija (FSL) je mesto gde se čuvaju različiti scenariji koji se sastoje od slučajeva (case). Omogućeno je pretraživanje ove biblioteke i student može na osnovu ključnih reči pronaći slične slučajeve koji već postoje sačuvani u biblioteci.

## Dinamički kurikulumi

Kurikulum se definiše kao sadržaj određenog kursa ili kao program učenja u smislu znanja i veština, tj. kurikulum određuju glavne metode podučavanja, učenja i procene znanja. Kurikulum takođe indicira resurse učenja potrebne za efikasno održavanje predmeta (kursa). Silabus opisuje sadržaj određenog studijskog programa i može se posmatrati kao deo kurikuluma.

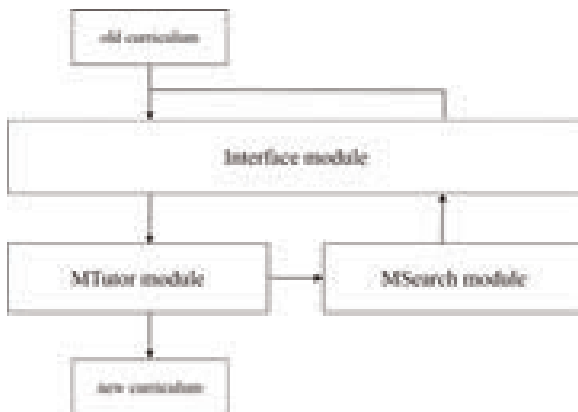
Na Univerzitetu Singidunum u okviru virtuelnog univerziteta razvijaju se kurikulumi koristeći odoređeni pedagoški pristup baziran na studentskim profilima i edukacionim materijalima koji su dobijeni korišćenjem specijalnog modula uzimajući u obzir prethodna iskustva u učenju [9].

Polazna tačka u razvoju kurikuluma je IEEE kurikulum standard. Nastavnik bira materijale za predmet na osnovu svojih sklonosti i povratne sprege od studenata. Kreiranje novog kurikuluma je modularno sa ciljem da obezbedi nastavnicima osnovne teorijske principe i integriše pristup najboljeg pokušaja i najnovije trendove u edukaciji računarskih nauka.

Softverski sistem virtuelni univerzitet sastoji se od tri softverska modula (slika 1.4)



- ♦ Interfejs modul;
- ♦ Modul za dobijanje sadržaja (Msearch);
- ♦ Modul za procenu znanja (Mtutor).



Slika 1.4 Softverski sistem virtualni univerzitet [9]

## PROCENA ZNANJA I ANALIZA POSTIGNUTIH REZULTATA

Originalni rezultati primene DF-lab dati su u radu [8]. Studenti prolaze kroz tri različita scenarija, gde stiču osnovna znanja i veštine i gde se vrši njihovo potpuno automatsko ocenjivanje. Scenariji se međusobno nadovezuju tako da svaki student mora redom da prođe kroz sva tri scenarija, gde se svaki od njih vrednuje sa 20 poena (što je ukupno 60). Ostalih 40 poena nosi teorijski deo koji se polaže na kraju preko sistema za testiranje Mtutor.

Efikasnost laboratorije je merena poređenjem konačnih rezultata studenata koji su pristupali vežbanjima kroz DF-lab i realnom okruženju (fizičkoj laboratoriji). Rezultati završnog ispita su upoređeni. Ispitivanje je izvršeno u kontrolisanom okruženju i obuhvatalo je ukupno 40 studenata (20 studenata koji su koristili klasično fizičko okruženje i 20 koji su koristili virtuelno okruženje - VE).

Tabela 1.1 Statistička analiza rezultata

	Kontrolna grupa (fizičko okruženje)	Eksperimentalna grupa (VE)
Broj studenata	20	20
Prosečni rez (points)	71.55	79.35
Standardna devijacija	17.73	15.20
Varijansa	314.35	232.04

Rezultati završnog ispita analizirani su statistički korišćenjem T-testa. Kontrolna grupa je napravljena od studenata koji su koristili fizičko okruženje. Eksperimentalnu grupu su činili studenti koji su koristili virtuelno okruženje. Prosečni rezultat kontrolne grupe je 71.55, standardna devijacija je 79.35 a varijansa je 314.35. Za eksperimentalnu grupu prosečan rezultat je 79.35, standardna devijacija je 15.20 a varijansa je 232.04. Iz analize tabele sa rezultatima i odgovarajućim vrednostima u T-test tabeli može da se izvede zaključak da rezultati nisu statistički značajni što je bio i očekivan rezultat.

## ZAKLJUČAK I SMERNICE ZA BUDUĆI RAD

U ovom radu dizajniran je i realizovan model 3D edukacionog okruženja za digitalnu forenziku sastavljeno od virtuelnih učionica i laboratorija koje obezbeđuju interaktivnost između učesnika, kao i specifičan pedagoški pristup baziran na povratnim informacijama učesnika u procesu obrazovanja, koji se koristi kao pomoćno sredstvo za edukaciju u oblasti digitalne forenzike.

Definisani su i analizirani model 3D virtuelnog okruženja, elementi, ontologije i hardverska platforma na kojoj je okruženje realizovano. Prikazana je forenzička laboratorija (biblioteke forenzičkih scenarija i slučajeva). Na osnovu sugestija i komentara studenata pojedinačno za svaki semestar, kao i prethodno stečenog iskustva kreiran je kompleksni virtuelni edukacioni model koji se lako može primeniti u različitim oblastima. Realizovan je softverski paket za različita anketiranja studenata.

Budući rad uključuje uvođenje DF-lab u redovnu nastavu i automatizaciju svih koraka uvođenjem veštačke inteligencije i generalizacije, standardizacije i dobijanja opšteg modela koji će biti primenljiv u različitim oblastima. Cilj je razvoj okruženja za samoučenje i samotestiranje koje pruža mogućnost praćenja studentskih profila i statistike korišćenja okruženja i generisanje zaključaka i pravila za prilagođavanje silabusa i kurikuluma.

## LITERATURA

- [1] Damer, B. (2008, July). Meeting in the Ether - A brief history of virtuel worlds as a medium for usercreated
- [2] Koster, R. (2000, March 4). Raph Koster's Website. Retrieved June 2, 2009, from Online World Timeline
- [3] Bartle, R. A. (2003). Designing Virtuel Worlds. Indianapolis: New Riders.
- [4] Bainbridge, E. G. (2007). Avatarplanet. Retrieved August 7, 2009, from History of virtuel worlds
- [5] Crellin, Jonathan and Karatzouni, Sevasti (2009) Simulation in digital forensic education. In: Third International Conference on Cybercrime Forensic Education and Training (CFET3) (BCS SIG)
- [6] Crellin, Jonathan, Adda, Mo, Duke-Williams, Emma and Chandler, Jane (2011) Simulation in computer forensics teaching: the student experience. In: Researching Learning in Immersive Virtuel Environments 2011
- [7] Christopher A. Lee, Kam Woods, Digital Acquisition Learning Laboratory: A White Paper, School of Information and Library Science University of North Carolina at Chapel Hill November 2011
- [8] Igor Franc, Zona Kostić, Aleksandar Jevremović, Ranko Popović, „DF-lab Digital forensic virtuel laboratory for collaborative distance learning“, Metalurgia International 2013 SPECIAL ISSUE vol. 8- 2013 ISSN 1582 – 2214, pp. 102-107
- [9] Z. Kostić, A. Jevremović, I. Branović, D. Marković, R. Popović, Dynamic Composition of Curriculum for Computer Science Courses, ICIW 2012: The Seventh International Conference on Internet and Web Applications and Services, Stuttgart, pp. 238-243



## SAVREMENE TEHNOLOGIJE U NASTAVI STRANIH JEZIKA

**Marina Radić Branislavljević, Marina Milovanović**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Krajem XX i početkom XXI veka, dolazi do niza promena u tehnologiji. Ove promene donele su velike inovacije, a podrazumevaju brzu razmenu informacija, ubrzani način poslovanja i uopšte života. Nov način života uticao je i na kreiranje novog načina učenja, tradicionalni način učenja sve više se osavremenjuje i uvodi se pojam e-learninga. U ovom radu biće predstavljeno kakav uticaj Internet i e-learning imaju na učenje stranih jezika. Pošto je e-learning izuzetno široka oblast učenja i njegova primena u učenju stranih jezika postaje sve kompleksnija, u radu će biti predstavljeni samo neki oblici upotrebe savremene tehnologije koji se primenjuju u nastavi stranih jezika, kao i uloga nastavnika koja se dosta promenila u odnosu na tradicionalni način učenja.

### Key words:

e-learning,  
onlajn kursevi,  
Internet,  
veb alati,  
komunikativna nastava.

### UVOD

Živimo u vremenu koje se često naziva digitalno doba, u svetu gde se većina stvari radi *klik*-om. Nove generacije, za koje se kaže da su rođene u digitalnom dobu (*born digital* ili *digital natives*), gledaju filmove na *youtube-u*, upoznaju se preko *chat-a*, druže se preko društvenih mreža, izražavaju svoje mišljenje preko bloga, čitaju knjige preko neta, šalju pisma elektronskom poštom koja do drugog kontinenta stižu za nekoliko sekundi, studiraju na daljinu. Ubrzani način života i rada, brza razmena informacija i komunikacija na globalnom nivou dovela je i do povećane potrebe za učenjem stranih jezika. Bilo da je u pitanju opšti jezik, jezik struke ili poslovni strani jezik, javila se potreba za učenjem jezika preko Interneta, uz upotrebu računara ili drugih tehnoloških dostignuća. Posle više od 30 godina od kako je IBM lanisrao svoj prvi personalni računar, Dr Mark Din, jedan od inženjera koji je učestvovao u ovom projektu kompanije smatra da se PC era bliži kraju. Kako navodi dr Din, personalni računari nisu zamenjeni nekim drugim uređajima, već su zamenjeni novim idejama [1].

Međutim, potpredsednik kompanije Microsoft Frenk Šou smatra da blisku budućnost treba posmatrati kao PC-plus eru imajući u vidu godišnju prodaju personalnih računara koja ove godine treba da dostigne cifru od 400 miliona. Korišćenje kompjutera se sada proširilo sa desktop računara na igračke konzole, mobilne telefone i tablet uređaje. "Promene koje je inicirao personalni računar tek započinju," smatra Šou [1].

Promene koje se konstantno uvode razvojem savremene tehnologije i kojima pojedinac mora da se prilagođava, uticale su i na pojavu tzv. *e-learninga*, pojma koji podrazumeva učenje uz upotrebu elektronske tehnologije [4]. Cilj

ovog rada jeste da predstavi savremena dostignuća tehnologije kada je u pitanju učenje stranih jezika. Takođe, cilj rada je i da predstavi prednosti i mane učenja putem Interneta, ali i da se predstavi uloga nastavnika koja se, primenom moderne tehnologije, u mnogome promenila. Analiza statističkih podataka, sinteza, deskripcija i anketa su metode istraživanja korišćene u ovom radu.

Na osnovu analiziranih podataka, očekuje se da će značaj Interneta u nastavi stranih jezika biti sve veći i granice mogućnosti upotrebe Interneta gotovo da se ne mogu postaviti, ali je vrlo važno da se nastavni kadar prilagodi ovim promenama, kako bi postojala ravnoteža između potreba novih generacija u učenju, nastavnog kadra u prezentovanju gradiva i Interneta kao izvora materijala sa didaktičkim sadržajem za učenje stranih jezika.

### KRAKAK PREGLED RAZVOJA NASTAVE STRANIH JEZIKA

Tradicionalni metod učenja stranih jezika podrazumevao je aktivnu ulogu nastavnika i pasivnu ulogu učenika. Tabla je bila osnovno sredstvo rada. Prema ovom metodu prvo se uči gramatika i osnovni rečnik, a glavni način učenja je rad mnogobrojnih vežbanja po sistemu šablona tzv. *drill* [6]. Tradicionalni metod zahteva najviše vremena. Nastavno gradivo koje podrazumeva ovaj metod je teoretsko. Ceo proces učenja je okrenut ka udžbeniku, koji neretko ima fiktivni i zastareli sadržaj.

Osamdesetih godina prošlog veka inovacije su uvedene u proces učenja upotrebom audio kaseta i audio laboratorija. Na početku je očekivano da će ovaj nov i revolucionarni audio - lingvalni metod dati odlične rezultate ali se u praksi pokazao neuspešnim, jer su takve laboratorije





bile skupe, a i dalje nije bilo prave komunikacije među učenicima već se sve opet svodilo na ponavljanje ali ovoga puta sadržaja koji su čuli sa kasete.

Početak devedesetih godina XX veka prelazi se na komunikativni metod gde se prvi put naglasak stavlja na smislenu interakciju sa đacima [6]. Komunikativni pristup u nastavi stranih jezika u mnogome je doprineo olakšanom učenju i savladavanju gradiva. Nastavnik postaje partner i savetnik, a učenik dobija mnogo aktivniju ulogu u ovom procesu. Učenik razvija individualne strategije učenja, a samo učenje postaje preispitivanje. Nastavno gradivo postaje samo sredstvo za postizanje konačnog cilja, a to je sticanje komunikativne kompetencije. Iz ovoga proizilazi da je nastavni proces zapravo vrlo otvoren proces u kome i učenik i nastavnik imaju slobodu, nastavnik u prezentovanju gradiva, a učenik u savladavanju istog.

## INTERNET U NASTAVI STRANIH JEZIKA – U UČIONICI I VAN NJE

Danas, u našoj zemlji, sve češće se govori o neophodnosti uvođenja IKT-a (Informaciono – komunikacionih tehnologija) u nastavu, kako opštih i stručnih predmeta, tako i u nastavu stranih jezika.

Postoje četiri jezičke veštine koje je potrebno savladati prilikom učenja stranog jezika: govor i pisanje, koje su aktivne jezičke veštine i slušanje i čitanje koje spadaju u pasivne jezičke veštine. [6].

Govor je aktivna jezička veština, koja se može vežbati u paru ili grupi i potrebno je razgovarati na određenu temu. Do sada se na njoj radilo tako što bi profesor zadao određenu temu, a đaci bi održavali neki vid komunikacije. Pogodne vežbe za razvoj ove veštine su one koje uključuju pevanje, recitovanje ili glumu na nekom stranom jeziku. Internet je tu pogodan medij za učenje jer je lako naći odgovarajući spot pesme na npr. *youtube-u* i pustiti ga učenicima, a zatim ih motivisati da pevaju sa svojim omiljenim izvođačem. Skajp je besplatni servis koji omogućava korisnicima da komuniciraju koristeći mikrofoni i slušalice ili zvučnike, da se gledaju dok komuniciraju koristeći veb kameru, a mogu i razmenjivati brze ili instant poruke. Skajp je pogodan za komunikaciju sa vršnjacima iz zemlje čiji se jezik uči ili drugim učenicima koji takođe uče isti jezik, ali se nalaze u drugim mestima ili čak državama. Skajp se neretko koristi i za držanje individualnih časova putem računara. Pošto postoji mogućnost korišćenja veb kamere, učenik i nastavnik se mogu videti, komunicirati, odmah razjasniti nejasnoće ukoliko postoje, a profesor je u mogućnosti u potpunosti da održi nastavu. Pri upotrebi udžbenika u komunikaciji preko skajpa, nastavnik i učenik u potpunosti mogu preći određeno nastavno gradivo. Iako se nastavnik i učenik mogu nalaziti na dva različita kontinenta, interakcija preko Skajpa je potpuna.

Pisanje je još jedna aktivna veština koja podrazumeva pisanje izražavanje kroz rečenice, odlomke, a kasnije i kroz duže sastave i eseje. Pogodne vežbe za razvoj ove veštine su pisanje sastava na određenu temu, pisanje pisma, imejla, pisanje dnevnika itd. Kako je danas Internet globalno rasprostranjen, skoro svaki učenik ima svoj

imejl, a ako i nema, lako ga može kreirati. To je odlična pisana vežba u učionici prilikom koje svaki učenik prvo kreira svoj nalog, a zatim šalje imejl na određenu temu profesoru koji ga može prekontrolisati i vratiti učeniku. Razni *chat-ovi* su takođe odlična prilika za razvoj pisane kompetencije prilikom učenja stranih jezika. Učenicima je na *chat-ovima* najzanimljivije što direktno mogu stupiti u kontakt sa vršnjacima čiji jezik uče i tako na jedan spontan način mogu vežbati strani jezik, ali i upoznati se sa kulturom i običajima naroda čiji jezik uče [3]. Na mnogim *chat-ovima* postoji opcija da se koriste mikrofoni i slušalice, pa se time razvija i konverzacija.

Slušanje je pasivna jezička veština koja se može razvijati slušanjem muzike, gledanjem televizije ili filmova na stranom jeziku. Za razvoj ove jezičke veštine efikasni su diktati, ali i vežbanja sa audio ili video zapisom koji treba preslušati, a zatim uraditi vežbanja. I za razvoj jezičke veštine čitanja, potrebno je čitati tekstove i odlomke na stranom jeziku, a zatim raditi vežbanja i odgovarati na pitanja. Za razvoj i jedne i druge veštine izuzetno je lako naći motivisuću vežbu putem Interneta i sajtova kao što je *youtube* ili sajtova raznih časopisa i dnevnih novina na ciljanom jeziku.

Sve četiri jezičke veštine je danas moguće vežbati i usavršavati, zavisno ili nezavisno od profesora, upravo zahvaljujući tehnologiji. Materijali dostupni na Internetu su brojni, te metod za koji će se odlučiti učenik u potpunosti može odgovarati njegovim potrebama. To svakako omogućuje učeniku da usavršava i veštinu koja mu je najslabije razvijena i da testira svoje znanje.

Brojni su sajtovi za učenje jezika onlajn kao npr. *www.livemocha.com* gde učenici mogu samostalno učiti neki od svetskih jezika, a postoji i veliki broj sajtova sa didaktičkim materijalima koji su lako primenljivi u učionici.

Budući da su učenici deca modernog doba, mnogo im je bliže korišćenje kompjutera od standardnih „oruđa za rad“. Korišćenje modernih tehnologija kao što je kompjuter i razni veb alati za nastavu jezika će ih privući, zainteresovati i motivisati da aktivnije učestvuju u nastavi.

Poznato je da se jezik može lakše savladati uz multimedijalne sadržaje tako da ako se učenicima putem projektora puštaju muzički spotovi ili kraći filmovi, oni će mnogo brže zapamtiti nove reči i naučiti nove izraze neophodne za komunikaciju. Dakle, istovremeno gledanje i slušanje autentičnih materijala sa Interneta razvija i poboljšava veštine razumevanja, slušanja i govora. Ipak, samo obezbeđivanje autentičnih materijala nije dovoljno pošto učenici na početnim i srednjim nivoima ne poseduju dovoljno znanje za razumevanje takvih tekstova, pa je uloga profesora tu izuzetno važna da proceni, odredi i obezbedi odgovarajući didaktički materijal i pruži potrebna objašnjenja da bi učenici pravilno iskoristili potencijal autentičnog materijala.

Kompjuter i Internet se dodatno mogu koristiti za podsticanje pisane komunikacije između učenika. Utvrđeno je da se veliki broj stidljivijih učenika češće odlučuje na učenje stranog jezika putem računara i u takvim situacijama mnogo lakše se izražava i komunicira nego kada je sva pažnja usmerena ka njima, kao npr. prilikom usmenog izlaganja u učionici pred ostalim učenicima.



Pisana komunikacija se može odvijati unutar učionice kada svi učenici međusobno razmenjuju poruke koje profesor može da nadgleda i koriguje. Sve češća je i upotreba društvenih mreža (*Facebook*, *Twitter*) u nastavi stranih jezika. I društvene mreže mogu razvijati skoro sve jezičke veštine i to vrlo uspešno. Zadatak nastavnika u tom procesu bio bi da se formira zatvorena grupa ili stranica u okviru koje bi se komuniciralo, objašnjavalo, ali bi se postavljao i dodatni materijal u vidu raznih tekstova, slika, audio materijala, kratkometražnih filmova i sl. U okviru ovakvih grupa moguće je i postavljati određene prezentacije koje su učenici uradili i na takav način ih motivisati, pošto objavljivanjem sadržaja na Internetu, taj sadržaj postaje javan i dostupan svima [12]. Slične aktivnosti je moguće realizovati i na blogu, ali ipak se društvene mreže poput *Facebook*-a, koji za 10 godina postojanja ima više od 1.26 biliona korisnika, smatraju zanimljivijim i mnogo dinamičnijim kada su u pitanju učenici starosti između 16 i 34 godine [2]. S druge strane, blog može biti izuzetno koristan nastavnicima koji na njemu mogu postavljati razne zanimljive tekstove, objašnjenja i čitava vežbanja, koja na tom istom mestu mogu i komentarisati sa učenicima ili drugim kolegama. Blog može poslužiti i za pravljenje tematskog rečnika koji može sadržati i slike i u ovoj i sličnim aktivnostima mogu učestvovati svi učenici.

Nastavni plan i program za učenje jezika najčešće nije prilagođen korišćenju IKT-a u učionici pa se zapravo njihova primena svodi na maštovitost i kreativnost pojedinačnih profesora. U budućnosti bi trebalo imati u vidu i tu bitnu prepreku koju treba ispraviti i uneti određene novine u sam proces podučavanja.

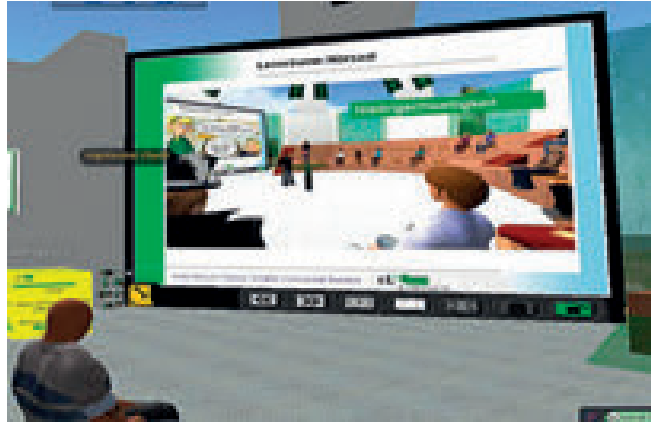
## PLATFORME ZA UČENJE STRANIH JEZIKA, ONLAJN KURSEVI I VIRTUELNE UČIONICE

Do sada je samo bilo reči o materijalima koje profesori pronalaze na Internetu i stavljaju na raspolaganje studentima, ali pored toga, Internet može koristiti i za samostalno učenje jezika.

Za te potrebe se razvijaju platforme za učenje jezika kao što je npr. besplatna *Moodle* platforma koja je u poslednje vreme vrlo aktuelna. Svaki sistem za učenje na daljinu podrazumeva i korišćenje savremenih informatičkih alata. I onlajn kursevi su prošli svoj razvojni put od prvih koji su samo podrazumevali stavljanje materijala i programa na Internet, do savremenih i najrazvijenijih, koji podrazumevaju interakciju sa učenicom. Ta potreba da se održi kontakt sa učenicom, da se prati njegov razvoj i ocenjuje učinak dovela je do razvoja i usavršavanja alata za upravljanje procesima učenja koji se zovu *Learning Management System* (LMS). Pri kreiranju svakog onlajn programa učenja od ključnog značaja je izbor pravog alata, jer pogrešan izbor može samo još više usporiti i otežati učenje što može navesti učenika da odustane od izabranog onlajn programa. Kao jedan od najboljih otvorenih sistema za upravljanje procesom učenja (engl. *Open Source Learning Management System*) pokazao se *Moodle*. To je paket za kreiranje kurseva na Internetu (veb orijentisani). *Moodle* je skraćenica od *Modular Object-Oriented Dynamic Learning*. *Moodle* omogućava profesorima da kreiraju on-

line kurseve sa izuzetno bogatom interakcijom [8]. Prema trenutnim statističkim podacima, ukupan broj korisnika je 67,706,221, broj prijava na različite kurseve na moodle platformi je 85,481,139, a broj profesora na ovoj platformi je 1,155,563 [7]. *Moodle* je pogodna platforma za učenje stranih jezika sa velikim mogućnostima personalizacije. Profesor koji uređuje platformu, na nju može postavljati sadržaje koje smatra odgovarajućim a koji razvijaju sve četiri jezičke veštine. Učenici na moodle-u mogu pratiti nastavu odnosno nastavne materijale, aktivno učestvovati u rešavanju određenih tematski aktivnosti, pisati sastave, slušati muziku ili gledati filmove i slike koje je profesor postavio, ali što je najvažnije, mogu raditi i najrazličitije vežbe, testove, kvizove i odmah dobiti povratnu informaciju o svom učinku. Vežbe su interaktivnog tipa, npr. davanje kratkog odgovora ili mogućnost višestrukog izbora i sl. Rade se onlajn i rezultati su vidljivi odmah. Prednost korišćenja ovakve platforme je što studenti mogu neograničeni broj puta da se vraćaju i preslušavaju postavljene materijale, pregledaju tekstove, rade dodatne vežbe i sl. Takođe, prednost je i što svaki učenik individualno organizuje svoje učenje, kada će raditi vežbanja - u toku dana ili uveče, svakog dana ili jednom nedeljno. Time on bira dinamiku rada i prilagođava vreme učenja svojim obavezama. Profesor je i dalje ključna osoba u celom procesu jer je upravo on taj koji kreira čitav kurs i upravlja procesom učenja svojim odabirom materijala, koji mora biti prilagođen potrebama učenika. Pomenuti vid učenja često se primenjuje i kod studiranja na daljinu kada učenici ne žive u mestu u kom se nalazi fakultet ili rade i nisu u mogućnosti da prate predavanja. Drugi vid samostalnog učenja jezika su mnogobrojni onlajn kursevi na Internetu koji su često potpuno besplatni. Polaznici sami biraju vreme kada će se posvetiti lekcijama kursa i određuju koliko će puta dnevno ili nedeljno posećivati onlajn kurs. Mana ovakvog vida učenja se ogleda u tome što ovde najčešće ne postoji profesor kojem se možete obratiti za pomoć ili dobiti povratnu informaciju o vašem ličnom učinku kao što je to slučaj kod moodle platforme. Još jedan način elektronskog učenja su virtuelne učionice, koje postaju sve zastupljenije u nastavi stranih jezika. Institut Servantes dugi niz godina organizuje veliki broj onlajn kurseva u okviru svoje virtuelne učionice. Virtuelne učionice Instituta Servantes predstavljaju didaktično okruženje sa najrazličitijim materijalima i velikim mogućnostima za polaznike kursa [11]. Kada je reč o virtuelnim učionicama, sve češće se govori o virtuelnim 3D učionicama. Pedagoški fakultet Univerziteta u Bilefeldu je prvo napravio projekat, a zatim su organizovane nastava, predavanja, onlajn konsultacije i seminari, smešteni u realno 3D okruženje, u ovom slučaju u učionicu ili amfiteatar. Cilj projekta je bio da se istraže prednosti i mane ovakvog načina učenja, ali i da se istraži da li je uopšte moguće realizovati nastavu u 3D okruženju, odnosno u tzv. *Multi User Virtual Environments* (MUVE) [10] (Slika 1.).

Na međunarodnoj konferenciji koju je organizovao IEEE, predstavljen je projekat za učenje španskog jezika u tzv. *Multi User 3D Virtual Environment*, gde su učenici bili smešteni u realno 3D okruženje Madrida i gde je trebalo da samostalno, kao turisti, nađu put do krajnjeg



Slika 1. Primer virtualne 3D učionice, Univerzitet u Bielefeldu

cilja, a to je bio Muzej Prado. Polazi se od pretpostavke da će se sami učenici mnogo više motivisati, ukoliko imaju pred sobom određeni cilj i ukoliko su smešteni u realno okruženje, kakvo je u ovom slučaju, glavni grad Španije Madrid. Na ovaj način polaznici kursa, kroz svoje avatare, šetaju ulicama Madrida, upoznaju se sa ostalim polaznicima, komuniciraju i uče da se snalaze. Ovo su vrlo realne situacije, jer ni u stvarnom životu profesor nije uvek pored svog učenika, te je namera da učenici pokušaju da samostalno reše neke životne situacije ili probleme [5].

## PREDNOSTI I MANE UPOTREBE INTERNETA I NOVIH TEHNOLOGIJA U NASTAVI STRANIH JEZIKA

Kao što je već rečeno, prednosti korišćenja Interneta i novih tehnologija u nastavi stranih jezika su mnogobrojne.

Studenti radije koriste autentične materijale, aktivnije učestvuju u nastavi i motivisaniji su za rad zbog sadržaja koji su im zanimljivi i bliski njihovim interesovanjima. Imaju više prilike da se samostalno izražavaju, a po potrebi mogu i individualno, samostalno i van učionice da vežbaju jezik koji uče. Nastava je kreativnija i profesori uz upotrebu programa kao što su glogster (za kreiranje interaktivnih postera), goanimate (za kreiranje animiranih filmova) ili tagxedo (za kreiranje oblačića različitih oblika sastavljenih od raznih reči) mogu praviti zanimljive i inovativne sadržaje koji su primenljivi i dopadljivi u učionici [9].

Ipak, moramo skrenuti pažnju i na mane ovog načina rada. Prvo, nemaju sve učionice neophodnu tehniku koja je potrebna za održavanje ovakvog vida nastave, ulaganje u opremu je skupo jer treba uložiti novac u kompjutere, projektore i obezbediti stabilnu i brzu internet vezu. Zatim obilje sadržaja koje Internet nudi zahteva duži vremenski period koji je potrebno odvojiti za pronalaženje adekvatnog materijala i njegovu adaptaciju da bio primenljiv za potrebe podučavanja. Ne treba zanemariti činjenicu da nisu ni svi profesori kompjuterski obrazovani, pa je potrebno prvo savladati korišćenje Interneta i novih programa koji se svakodnevno umnožavaju pa mogu izazvati otpor kod starijih profesora koji ne idu u korak sa razvojem internet tehnologije. Postoje učenici kod kojih pojam učenja podrazumeva rad 1 na 1 sa profesorom i

nikako ne mogu taj sistem učenja da zamene nekim tehnološkim dostignućem ili platformom. Manom onlajn kurseva za učenje jezika smatra se i nedostatak kontakta učenika sa drugim polaznicima i gubljenje motivacije za učenje, jer nema profesora koji bi odogovarao na pitanja, davao objašnjenja i povratnu informaciju učeniku o njegovom napretku. Zbog svega toga, utvrđeno je da jedan deo *e-learning* programa ne uspeva, jer veliki broj polaznika odustaje i nikad ne završi program do kraja. Moguće rešenje ovakvih nedostataka je angažovanje profesora koji će biti na raspolaganju učenicima, u vidu mentora, da ih vode kroz program, pružaju neophodnu pomoć i motivišu da uspešno završe onlajn kurs koji upišu [8].

Postoji izvestan broj učenika kojima teže ide adaptacija na savremene tehnologije, ali samo kada je u pitanju učenje. Naime, mnogi danas koriste i kompjuter i mobilni za pretragu po Internetu. Ali su mnogi mladi i dalje skeptični kada je u pitanju učenje putem Interneta, pošto Internet, onlajn igrice i društvene mreže koriste isključivo za zabavu. Neophodno je da i nastavnici saznaju kakve sve opcije imaju, a zatim da uključe učenike koji bi bili u obavezi da rade određene domaće zadatke ili mini projekte na Internetu i tako prihvate Internet kao dragoceno sredstvo za učenje i napredovanje.

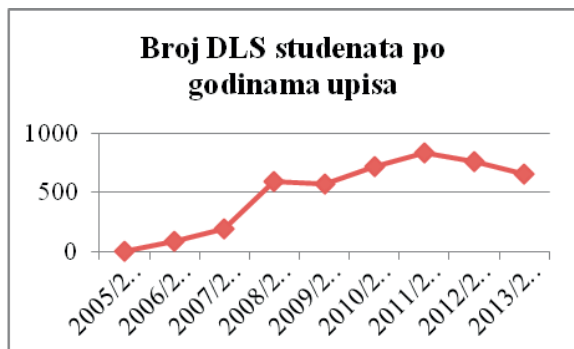
## REZULTATI SPROVEDENOG ISTRAŽIVANJA NA UNIVERZITETU

Na jednom privatnom Univerzitetu u Beogradu, od akademske 2005/2006 godine postoji opcija studiranja na daljinu. Pomenuti Univerzitet je prepoznao da budućnost obrazovanja leži i u ovom vidu studiranja jer mnogi zainteresovani, potencijalni budući studenti nisu bili u mogućnosti da upišu željene fakultete i da redovno pohađaju predavanja i vežbe, jer su zaposleni i zbog toga ne mogu da ispune sve obaveze na studijama ili su iz zdravstvenih razloga sprečeni da dolaze na predavanja, a neki čak i ne žive u gradu ili državi u kojoj se Univerzitet nalazi. Na Univerzitetu se najpre koristila platforma Atlas, a od 2010. godine se prešlo na *moodle* platformu, koja je do sada najpraktičnija i najbolja platforma za realizovanje ovog vida studiranja. Statistički podaci koji se odnose na broj upisanih DLS studenata na Univerzitetu od školske 2005/2006 do danas, jasno govore u prilog tome da je DLS sistem studiranja neophodan u savremenom dobu i na osnovu





dobijenih podataka, očekuje se da će se tendencija rasta broja DLS studenata nastaviti i u budućnosti. (Grafikon 1)



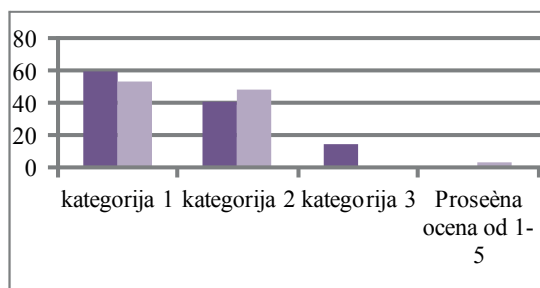
Grafikon 1. Broj upisanih studenata na DLS studije, od početka uvođenja studija na daljinu na Univerzitetu

Od 60 anketiranih studenata redovnih studija Univerziteta, 100% njih je odgovorilo da poseduje Internet i da ga koristi za potrebe studiranja, dok je nešto manji broj ispitanika izjavio da ne posećuje redovno sajt Univerziteta. (Grafikon 2, kategorija 1)

Oko 2/3 studenata smatra da je moguće koristiti Internet za učenje stranih jezika, dok nešto veći broj ispitanika potvrđuje korišćenje Interneta u učenju, kao i stranice predmeta. (Grafikon 2, kategorija 2)

Iako samo 1/3 ispitanika smatra da nije moguće učiti strani jezik preko Interneta, oko 80% ispitanika je pohađalo neki onlajn kurs i/ili u budućnosti bi pohađalo onlajn kurs. (Grafikon 2, kategorija 3)

Ispitanici ocenjuju upotrebu Interneta u učionici prosečnom ocenom 3.55 (Grafikon 2) i time nam stavljaju do znanja da se upotreba IKT-a u nastavi mora intenzivirati. Ova anketa jasno potvrđuje našu pretpostavku da u današnje vreme svi imaju Internet, ali u svesti mladih ljudi on još uvek nije prihvaćen kao sredstvo za rad i učenje, već se uglavnom koristi za razonodu. Kao najveći nedostatak u upotrebi Interneta u učenju stranih jezika, ispitanici navode nedostatak ličnog kontakta, objašnjenja koja mogu odmah dobiti, nedostatak interakcije i konverzacije sa predmetnim nastavnikom.



Grafikon 2. Rezultati ankete sprovedene na Univerzitetu

## ZAKLJUČAK

Internet i učenicima i nastavnicima omogućava neograničen izvor informacija koje su autentične i aktuelne. Takođe im omogućava komunikaciju preko platformi, chat-ova, foruma, društvenih mreža, preko skajpa itd. Velika prednost Interneta je i ta što je preko njega moguće

učenje jezika gde učenik nije vezan za učionicu, nastavnika, ili vreme. On sam organizuje kada će i kako učiti strani jezik, a pomoć nastavnika mu je dostupna (ako je predviđeno kursom) i objašnjenje na Internetu može naći vrlo lako. Ali ipak treba imati na umu da korišćenje Interneta za učenje jezika ima svojih prednosti ali i mana kao i činjenicu da još uvek ne postoje detaljne studije o efikasnosti primene novih tehnologija u učionicama, jer se zapravo one i ne primenjuju na redovnoj osnovi. Takođe, neki profesori još uvek nisu uhvatili korak sa savremenim tehnologijama, pa neretko na neadekvatan način koriste Internet i ostale veb alate. Treba imati u vidu da nastava i obrazovanje ne treba da se prilagođavaju informaciono-komunikacionim tehnologijama, već IKT treba da se primenjuju i implementiraju na adekvatan način u obrazovanje.

## Zahvalnice

Zahvaljujemo Univerzitetu Singidunum na statističkim podacima i na sprovođenju anonimne anketa među studentima. Zahvaljujemo se i prof. Valentini Bošković na prevodu apstrakta na engleski jezik.

## LITERATURA

- [1] 30.rodjendan prvog IBM personalnog računara. Da li se PC era završava? Dostupno na [www.informacija.rs/Ostalo/30-rodjendan-prvog-IBM-personalnog-racunara-Da-li-se-PC-era-završava.html](http://www.informacija.rs/Ostalo/30-rodjendan-prvog-IBM-personalnog-racunara-Da-li-se-PC-era-završava.html) [Pregledano 20.12.2013.]
- [2] Facebook statistički podaci. Dostupno na <http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/> [Pregledano 10.02.2014.]
- [3] K.D.White, „Cultures and Communities in the Virtual World: Beginning the Exploration“, u The IALLT Journal. Dostupno na [www.iallt.org/sites/default/files/04\\_white\\_cultures\\_and\\_communities\\_iallt\\_journal\\_43-2.pdf](http://www.iallt.org/sites/default/files/04_white_cultures_and_communities_iallt_journal_43-2.pdf) [Pregledano 20.12.2013.]
- [4] Learning and teaching practice. Dostupno na [www.jisc.ac.uk/whatwedo/topics/learningteaching.aspx](http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/topics/learningteaching.aspx) [Pregledano 10.02.2014.]
- [5] M.I.Ibáñez, J. J.García, S.Galán, D.Maroto, D.Morillo, C.D.Kloos, „Multi-User 3D Virtual Environment for Spanish Learning – A Wonderland Experience“, International Conference on Advance Learning Technologies, Madrid, 2010, pp.455-457. Dostupno na [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5573250&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs\\_all.jsp%3Farnumber%3D5573250](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5573250&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5573250) [Pregledano 01.12.2014]
- [6] M.Warschauer, C.Meskill, „Technology and Second Language Teaching“, in Handbook of undergraduate second language education, Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2000, pp.303-318. Dostupno na [www.gse.uci.edu/person/warschauer\\_m/tslt.html](http://www.gse.uci.edu/person/warschauer_m/tslt.html) [Pregledano 10.02.2014]
- [7] Moodle statistika. Dostupno na <https://moodle.org/stats/> [Pregledano 10.02.2014.]
- [8] N.Stanić, J.Gavrilović, „Komparativna analiza različitih sistema za učenje na daljinu“, Sinergija, 2011. Dostupno na [www.singipedia.com/content/2515-Komparativna-analiza-sistema-za-u%C4%8Denje-na-daljinu](http://www.singipedia.com/content/2515-Komparativna-analiza-sistema-za-u%C4%8Denje-na-daljinu) [Pregledano 25.02.2014.]





- [9] Najbolji internet alati u nastavi. Dostupno na [www.scoop.it/t/najboljiinternetataliunastavi](http://www.scoop.it/t/najboljiinternetataliunastavi) [Pregledano 05.12.2013.]
- [10] Univerzitet u Bielefeldu. Dostupno na <http://www.e-learning3d.de/> [Pregledano 10.02.2014]
- [11] Virtuelna učionica Instituta Cervantes. Dostupno na [www.ave.cvc.cervantes.es/](http://www.ave.cvc.cervantes.es/) [Pregledano 20.12.2013.]
- [12] Y.Zohao, „Recent Developments in Technology and language Learning: A Literature Review and meta Analysis“, u *Calico Journal*, Vol.21(1), 2003, pp. 7-27. Dostupno na [https://calico.org/html/article\\_279.pdf](https://calico.org/html/article_279.pdf) [Pregledano 20.12.2013.]

## MODERN TECHNOLOGY IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING

### Abstract:

The end of the 20th and the beginning of the 21st century involve a series of changes in technology. These changes have resulted in great innovations, including a rapid exchange of information, doing business and fast life in general. The new way of life affected the creation of a new way of learning, so the traditional manner of learning becomes modernized and the new concept of e-learning is introduced. In this paper we will present impact that the Internet and e-learning have in the process of learning foreign languages. Having in mind that e-learning is a very wide area and that its implementation in foreign language teaching is becoming more and more complex, this paper will present only some methods of the use of modern technology applied in teaching of foreign languages, but the role of teacher which is quite different from traditional way of learning will be presented as well.

### Key words:

e-learning,  
online courses,  
the Internet,  
web tools,  
communicative lessons.



## GENERACIJA Z, INTERNET I OBRAZOVANJE

**Danilo Golijanin, Milorad Z. Miljković, Slavko S. Alčaković,  
Jelena M. Gavrilović, Marina Z. Savković, Dušan J. Stamenković**

Univerzitet Singidunum, Srbija

### Abstract:

U poslednjih nekoliko godina nastavnici i profesori su bili primarni izvor informacija. Sa pojavom interneta dostupnost informacija svim grupacijama menja navike učenja kod tinejdžera. Tinejdžeri su jedna od dve grupe koja je konstantno u vrhu nivoa upotrebe interneta kako u Srbiji tako i u svetu. Kako su to generacije koje su rođene "sa Internetom" to bi trebalo da bude njihova normalna radna sredina. U ovom članku će biti analizirane navike tinejdžera prilikom učenja i upotreba raznih medija, kao i analiza situacije u učionici prilikom upotrebe interneta od strane srednjoškolaca.

### Key words:

internet,  
obrazovanje,  
generacija z,  
srednja škola.

### UVOD

U novom milenijumu veliki naglasak se stavlja na znanje dobijeno putem formalnog i neformalnog obrazovanja. Obrazovanje je proces usvajanja novih sadržaja i jedna od glavnih stavki unapređivanja pojedinaca u jednom društvu [1]. Pod formalnih obrazovanjem podrazumevaju se obrazovni procesi koji se odigravaju unutar formalnog-obrazovnog sistema, hijerarhijski strukturisanog, od osnovne škole do fakulteta, koji u svom krajnjem ishodu vode sticanju određenih znanja i diploma [2]. Pod neformalnih obrazovanjem podrazumevamo one vrste učenja koji se razvijaju i neguju van formalnog, zadatog i obaveznog institucionalnog obrazovanja [2]. Usled razvoja novih tehnologija dolazi i do velikih promena u obrazovanju. Ranije je znanje moglo da se dobije samo kod učenih ljudi ili čitanjem knjiga, dok je danas sve to promenjeno sa pojavom novih tehnologija, a posebno interneta.

Generacija Z je generacija koje je rođena u periodu kada je internet počeo da se razvija. Za razliku od drugih starosnih grupa, oni ne znaju za vreme "bez interneta". U skladu sa tim, i njihov način učenja drugačiji od drugih prethodnih poznatih stilova. Obzirom da način obrazovanja mora stalno da se inovira, potrebno je razumeti generaciju Z odnosno jasno sagledati njihove navike, obrasce ponašanja i njihovu upotrebu interneta prilikom učenja. Starosno gledano, generacija Z je ove godine u srednjoj školi i fokus ovog rada su načini i razumevanja upotrebe interneta u toku srednjeg formalnog obrazovanja.

### GENERACIJA Z

Generaciju Z ili internet generaciju čine osobe rođene od 1994 do 2010 godine. U Srbiji u 2014. godini ovu demografsku grupu čine većinom srednjoškolci i osnovci.

Po podacima iz Statističkog godišnjaka Republike Srbije 2013, ukupan broj srednjoškolaca je 283 521, dok je taj broj za učenike osnovnih škola 582 598 [3].

Biti deo tehnološki najnaprednije generacije im je omogućilo da imaju neke jasne distinktivne prednosti. Generacija Z ima pozitivan stav prema tehnologiji i ne plaše da probaju nove stvari. Kada žele da saznaju neku dodatnu informaciju, često to rade na internetu, jer im je to prirodna okolina [4]. Jedna od najupečatljivijih karakteristika generacije Z je njihova sposobnost da rade više stvari u isto vreme (na engl. *multitasking*). Časopis „Time“ (na srpskom VREME) ih je nazvao GenM (*Multitasking generation*) usled njihove sposobnosti da istovremeno razgovaraju, slušaju, pišu, pretražuju Internet i ponekad urade domaći zadatak [5].

Nedostatak koji se javlja usled prevelike upotrebe tehnologija jeste činjenica da veruju da mogu da uredi sve u isto vreme. Kao jednu od najgorih posledica multitaskinga po udruženju nastavnika iz Kalifornije je smanjen kapacitet pažnje. Pored pažnje, nastavnici smatraju da njihova oslonjenost na tehnologiju, uzrokuje njihove zahteve za instant rezultatima i konstantnim povratnim informacijama, kao što je slučaj na internetu i prilikom upotrebe novih tehnologija. Takođe, jedan od većih nedostataka dostupnosti informacija putem velikog boja tehnologija, jeste gubitak mogućnosti da prepoznaju pouzdanost informacija kao i da se previše oslanjaju na mišljenje, a ne na činjenice [5].

### OBRAZOVANJE NA INTERNETU

U eri interneta kao najbogatijeg izvora informacija, znanje je sada sposobnost da se pronađe određena informacija, da se o određenom problemu selektuje kvalitetna informacija, da se oceni njena relevantnost i da se ta in-



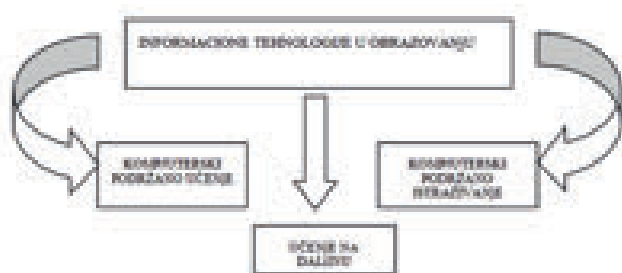
formacija obradi, nakon čega individua izvodi svoje zaključke, donosi odluke ili koristi informaciju za rešavanje nekog problema. Interaktivnost, kolaborativno učenje, evaluacija i ocenjivanje važne su komponente koje treba inkorporirati. U tu svrhu treba koristiti različite internet alatke koje trebaju biti povezane u jednoj virtuelnoj okolini učenja, odnosno u jednom sistemu za upravljanje učenjem [6].

Obrazovanje na internetu je vid obrazovanja koji je nastao prvenstveno kako bi se prevazišle različite prepreke (vreme, prostor, skromna finansijska sredstva) i izašlo u susret pre svega marginalizovanim grupama (npr. ženama) koje u tadašnjem obrazovnom sistemu nisu imale adekvatan pristup obrazovnim sadržajima. Tada je tehnologija bila znatno drugačija. Pisma su prenošena kočijama, a u pismima su bili sadržaji za učenje, praktično ono što bismo danas nazvali nastavnim materijalima. Pojedinci su mogli da se prijave da dobijaju ta pisma. Generacije misionara i prosvetitelja su na ovaj način širili informacije i znanja.

Obrazovanje na daljinu podrazumeva prostornu udaljenost između nastavnika i učenika, a za premošćavanje te razdaljine potrebni su mediji. Ti mediji mogu biti vrlo raznovrsni – od pomenutih kočija do današnjeg interneta često se zaboravlja na čitavu listu medija između ovih ekstrema koji mogu da se koriste u obrazovnom procesu. Takođe, ne treba zaboraviti da je svaki medij dobar za obrazovni proces ako omogućava ostvarenje obrazovnih ciljeva.

Obrazovanje na daljinu postoji više od sto godina i za sve vreme svog razvoja zavisi od dostupnog komunikacionog medija. Prve forme obrazovanja na daljinu su bile zasnovane na pismima i pošti. Sa pojavom novih komunikacionih medija dolazi do različitih mogućnosti korišćenja obrazovanja na daljinu. Primena računarskih (informacionih) tehnologija u obrazovanju proučava se na različite načine i pri tom je klasifikacija tih načina raznorodna. Prema dosadašnjim iskustvima razvijenih zemalja zapada, može se zaključiti da se informaciona tehnologija u nastavi i učenju proučava na različite načine, od kojih su najčešći sledeći [7]:

- ♦ učenje potpomognuto informacionim tehnologijama
- ♦ tehnologija kao sredstvo rada u nastavi
- ♦ proučavanje računarske tehnike i tehnologije (kompjuterske nauke)



Sl. 1. Upotreba tehnologija u nastavi

Ovde izdvajamo učenje putem mreže (elearning). Elearning predstavlja elektronske izvore informacija strukturane tako da učenici mogu na jednostavan način da ih pretraže i da im pristupe. Pristup informacijama se omogućava iz škole, kuće, biblioteke itd. bitno je samo da lokacija ima pristup Internetu. Učenik može da pristupa sadržajima u bilo koje vreme i može da se zadrži koliko smatra potrebnim i na taj način, a prema sopstvenim potrebama, interesovanjima i sposobnostima, proširuje svoja znanja.

Današnji tinejdžeri, za koje slobodno možemo reći da su se rodili sa Internetom, učenje kao proces doživljaju na različite načine ali je malo onih koji smatraju da su udžbenik i profesor jedini izvor informacija. Zato je bitno pokazati nastavnicima u kojoj meri su ta deca zavisna od interneta i na koji način se ta zavisnost može usmeriti u pozitivnom pravcu sa aspekta nastave.

## HIPOTEZE I OPIS CILJA

Prilikom realizacije nastave na tradicionalni način akcenat je na prenošenju znanja odnosno veština od strane profesora/ nastavnika. Ovakav oblik organizacije nastave se može opisati kao algoritam sa krajnjim ciljem pamćenja informacija. Posledice ovakvog načina rada po studenta se mogu videti u pasivnosti i odsustvu interesovanja. Kod inovativnih načina realizacije očekuje se potpuna promena koncepta izvođenja nastave, počev od promene frontalnog oblika realizacije kroz uvođenje različitih informatičkih sadržaja sa ciljem primene novostečenog znanja. Da bi se nastava inovirala morao bi se definisati uticaj interneta na tinejdžere kao i mera upotrebe interneta u svakodnevnim situacijama.

Na osnovu ovih pitanja definisane su hipoteze ovog rada.

- H1 - Internet je veliki oslonac Generaciji Z prilikom srednjoškolskog obrazovanja.
- H2 - Upotreba interneta za učenje zavisi od tipa škole
- H3 - Veliki je broj nastavnika koji u svojoj nastavi uvodi neku inovativnost posredstvom informacionih tehnologija

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je obavljeno u Beogradu za vreme sajma obrazovanja Srbije (*Edufair*) u periodu od 7.3. do 8.3.2014. godine. Istraživanje je sprovedeno u formi upitnika koji su samovoljno popunjavali srednjoskolci na ulazu sajma. Od 72 popunjena upitnika samo se 57 moglo smatrati potpunim za obradu. Podaci su prikupljeni metodom upitnika. Prvi deo se odnosio na demografiju i naziv škole koju pohađaju ispitanici, drugi deo je obuhvatao način upotrebe interneta a treći na načine upotrebe interneta za učenje.

## REZULTATI

Uzorak istraživanja činilo je 57 učenika srednjih škola, od toga 26 (46%) učenika gimnazije, 13 (23%) učenika tehničkih škola, 3(5%) učenika ekonomskih srednjih škola, 11(19%) učenika medicinskih škola, 4 (7%) učenici



muzičke škole i vazduhoplovne akademije. Prema polu, uzorak je činilo 18 (32%) dečaka i 39 (68%) devojčica.

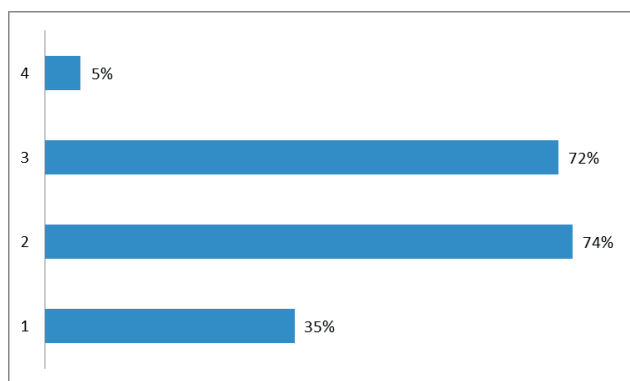
Deo istraživanje se odnosio na načine konekcije interneta.

Na pitanje da li imaju internet od kuće 97 % ispitanika je odgovorilo da ima, a 3% da nema.

Na pitanje koje tipove interneta koriste, najveći procenat ispitanika (91,23%) je odgovorio da ima brzi internet. Drugi najveći zastupljeni način kako srednjoskolci idu na internet je putem mobilnog telefona sa 19,30%, nakon toga ide javno dostupne bežične mreže (8,77%) i na kraju konekcija putem dial up-a sa 1,75 %.

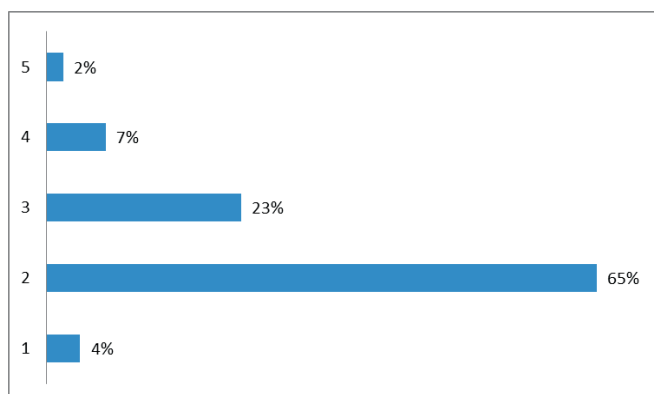
Deo istraživanja koji se odnosio na načine kako srednjoškolci koriste internet za učenje, dao je sledeće karakteristične rezultate.

Kada je ispitanicima postavljeno pitanje kako koriste internet, rezultati (Slika 2) su pokazali da ga najviše koriste za učenje i istraživanje novih stvari koji ih interesuju (73,68%) i za komunikaciju sa prijateljima (71,93%). Upotreba interneta za učenje za predmete koje ispitanici slušaju u srednjoj školi je tek na trećem mestu sa 35,09%, dok je samo mali deo ispitanika odgovorio da internet ne koristi za učenje.



**Sl. 2. Upotreba interneta: 1) Učenje (formalno obrazovanje – srednja škola); 2) Učenje i istraživanje novih stvari koje me interesuju (nema veze sa školom); 3) Za komunikaciju sa prijateljima; 4) Ne koristim internet za učenje (koristim ga za čitanje vesti, slušanje muzike, društvene mreže)**

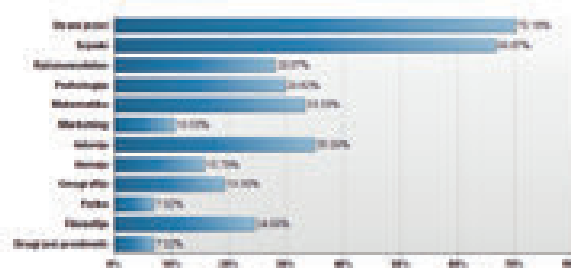
Ispitanici su odgovorili da najviše radi učenja za srednju školu (Slika 3) idu na internet 1-3 sata nedeljno (64,91%).



**Sl. 3. Upotreba interneta za potrebe formalnog obrazovanja: 1) Ne koristim internet u te svrhe; 2) 1-3 sata nedeljno; 3) 3-5 sati nedeljno; 4) 5-7 sati nedeljno; 5) Preko 7 sati nedeljno**

Radi analize uticaja vrste škole na upotrebu interneta za učenje korišćen je MANOVA. U MANOVA analizi (Multivariaciona analiza varijanse) prvo se analizirao uticaj nezavisnog faktora (vrsta škole) na multivariacioni kompoziti koje su činile dve zavisne varijable (upotreba vremena za učenje i upotreba vremena za nalaženje novih informacija). Rezultati su pokazali da ne postoji statistička značajan uticaj nezavisnog faktora. Međutim, prilikom analize podataka, gde se merio uticaj Vrste škole na pojedinačne zavisne varijable, obrada podataka je pokazala da postoji statistički značajan uticaj Vrste škole na upotrebu interneta u procesu učenja ( $\epsilon^2 = 0,153$ ;  $F = 3,007$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,039$ )

Prilikom analize podataka. Slika 4, rezultati su pokazali da ispitanici najviše koriste internet za učenje stranih jezika (70,18%), srpskog jezika (66,67%), istorije (35,09%), matematike, (33,33%), psihologije (29,82%), računovodstvo (28,07%) i filosofije (24,56%).



**Sl. 4. Predmeti za koje se najčešće koriste internet**

Generacija Z je koja ne može da se zamisli bez mobilnog telefona, na pitanje postavljeno ispitanicima šta rade na mobilnom telefonu kada su na času i istovremeno na internetu, većina je odgovorila da komunicira sa prijateljima putem Facebook, Twitter, Whatsup, Viber (75%), polovina je izjavila da pretražuje informacije o kojima priča nastavnik. Petina ispitanika sluša muziku i igra igrice, dok najmanje srednjoškolci pričaju na telefonu na času.



**Sl. 5. Upotreba interneta na času**

Na pitanje da li su ispitanici imali predmete gde profesori koriste internet, 86 % ispitanika je odgovorila potvrdno, dok je samo 24% izjavio da ne nisu imali predmet gde je profesor koristio internet. Rezultati u Tabeli 1 pokazuju da se najviše izdvajaju predmeti: istorija, informatika, fizika, srpski jezik i strani jezici odnosno od ukupnog broja koji se izabrali predmet ovo su jedini predmeti koje je zauzelo 10 % i više učenika.





Tabela 1- Spisak predmeta gde profesori koriste (&lt; 10%)

PREDMET	PROCENAT
Istorija	16%
Informatika	12%
Fizika	10%
Srpski jezik	10%
Strani jezici	10%

Kako Generaciju Z karakteriše konstantna okruženost tehnologijom i Internetom, rezultati su pokazali da 68,2 % ispitanika mogu bez interneta, dok 31,58% ispitanika je izjavilo da ne može da zamisli dan bez interneta.

## ZAKLJUČAK

U skladu sa tehnološkim razvojem, ispitanici koji su bili učenici srednjih škola u Srbiji u velikoj meri se oslanjaju na internet. Rezultati su pokazali da je internet takođe veliki oslonac prilikom srednjoškolskog obrazovanja, gde su podaci prikazali da ispitanici koriste internet za potragu za novim informacijama, kao i za učenje za predmete koje slušaju u srednjoj školi. Predmeti za koje se najviše koristi internet su predmeti srpski jezik i strani jezici, istorija, matematika i psihologiju tačnije, za predmete za koje postoji najveća količina informacija na internetu.

Kod Generacije Z upotreba interneta za učenje najviše zavisi od tipa škole u koju idu, takoreći bitno je da li ispitanici pohađaju gimnaziju, ekonomsku, tehničku ili

neku drugu stručnu školu. Takođe, se velika oslonjenost srednjoškolaca na internet pored njihove volje za dodatnim učenjem, razumevanja postojeće literature može povezati i sa korišćenjem interneta od strane nastavnika u toku časa.

## LITERATURA

- [1] Notes on the true Meaning, Definition and Concept of Education. (2014). Retrieved 3 11, 2014 from Preserve Articles: <http://www.preservearticles.com/201105056299/meaning-and-definition-and-concept-of-education.html>
- [2] Tempus. (2009). Sistem formalnog i neformalnog obrazovanja Izveštaj 02.2.2-1. Kragujevac: Univerzitet u Kragujevcu.
- [3] Statistički godišnjak Republike Srbije (2013). Beograd: Republički zavod za Statistiku.
- [4] Fudin, S. (2012). Gen Z and what does it mean in your classroom? Retrieved 3 11, 2014 from University of Southern California: <http://rossieronline.usc.edu/gen-z-what-does-it-mean-in-your-classroom-2/>
- [5] Wallis, C. (2006). genM: The Multitasking Generation. Time .
- [6] B. Čavić, J. Gavrilović, G. Savović, (2011) Analiza medijuma za prenos informacija i znanja u regionu Srbije, Infoteh, Jahorina, 2011.
- [7] Franceschi, Lee, Zanakakis, and Hinds (2009) „Engaging Group E-Learning in Virtual Worlds“ Journal of Management Information Systems, Vol. 26, No. 1,
- [8] J.Cross (2004) „An informal history of elearning“, On the Horizon, Volume 12.

## GENERATION Z, INTERNET AND EDUCATION

### Abstract:

In the last few years teachers and professors were the primary source of information. With the advent of internet all wide availability of information changed the learning habits of teenagers. Teenagers are one of the top level groups that is consistently online, both in Serbia and abroad. Because these generation are born with “the Internet” that should be their normal operating environment. This paper will analyze the habits of teenagers in process of their education compared with the usage of variety of media and the analysis of the time spent in the classroom with the internet.

### Key words:

internet,  
education,  
generation z,  
teenagers,  
high school.



## VIRTUELIZACIJA RAČUNARA U UČIONICI

**Vladimir Dobrosavljević, Dragan Polimac**

Singidunum Univerzitet, Srbija

### Abstract:

Virtuelizacija kao tehnologija nudi obrazovnim institucijama priliku da u velikoj meri unapredi rad desktop računara. Kako se povećavaju korisnički zahtevi i smanjuje budžet, automatizacija zahtevanih zadataka nam omogućava da „uradimo više sa manje sredstava“ i povećamo produktivnost postojećeg osoblja. Virtuelizacija desktop računara nudi ubrzan put do procesa standardizacije, koja osnažuje obrazovne institucije da rade efikasnije a pritom smanje troškove. U ovom radu analiziran je uticaj i mogućnosti koje virtuelizacija nudi kroz virtuelizaciju desktop računara.

### Key words:

virtuelizacija,  
thinstation,  
VMware View.

## UVOD

Prateći savremene trendove zahtevi za virtuelizacijom desktop računara se povećavaju a samim tim povećava se njihova važnost i prioritet. Sa povećanjem poslovnih zahteva i uslova da njihovo izvršenje bude na visokom nivou, proizvod rada se nameće kao servis visokog kvaliteta sa smanjenim brojem zaposlenih i smanjenim resursima. IT menadžer u obrazovnim institucijama mora da povećati produktivnost postojećeg osoblja kao i da dovede do boljeg iskorišćenja svih IT resursa. Virtuelizacija desktop računara pospešuje odlučivanje i razlučivanje, nudeći zaposlenima, studentima, ujedno celokupnim obrazovnim institucijama, priliku da povećaju dostupnost, smanje operativne troškove, brže reaguju na nove poslovne zahteve i izazove, smanje greške nastale na infrastrukturi usled stalnog obnavljanja i znavljanja klijentskih računara. Pored poslovnih pritisa i smanjenja troškova, menadžeri se susreću sa većitim problemom uvećanja kompleksih sistema i infrastrukture, koji zahteva novu obuku, integraciju, procesiranje i investicije u rešenju za nadzor i upravljanje. SOA aplikacije i njihova arhitektura još više otežavaju upravljanje promenama i pronalaženju problema s obzirom da se IT osoblje bori da ostane u toku sa inovacijama na svim poljima hardvera i softvera. Globalizovan i svuda dostupan i distribuiran hardver i razni softverski sistemi dodatno otežavaju posao kompanijama da održe konzistentnost sistema i omoguće ugovorene usluge. Mnoge obrazovne institucije idu ka tome da postanu provajderi servisa (na primer RCUB i projekat AMRES), obazirući se isključivo na efikasnost, koja se zasniva na uspešnoj i štedljivoj isporuci servisa dok se minimalizuje količina potrebnog rada.

## RAZVOJ DESKTOP VIRTUELIZACIJE

Iako je istorija virtuelizacije desktop računara veoma kratka, izuzetno je bogata. Tragovi virtuelizacije nas vode u 1960-te godine, i to na samu virtuelizaciju mainframe računara, koja je bila osmišljena u svrhu deljenja mainframe računara da bi se postigao veći stepen iskorišćenja hardvera. Na osnovu ovih rezultata kompanija IBM je 1970-tih počela sa kreiranjem virtuelnih mašina koje su omogućavale njihovim mainframe računarima da izvršavaju simultano više aplikacija i procesa. Time su dobili veće iskorišćenje računara koji se u to vreme smatrao za ozbiljnu investiciju. Sa smanjenjem cena računarkog hardvera. 1980-tih godina dolazi do smanjenja interesovanja za virtuelizacijom. Širenjem x86 arhitekture, kako na tržištu klijentskih računara tako i na tržištu serverskih računara, troškovi IT sektora su naglo počeli da rastu, te nepostojanje bilo kakvog disaster recovery rešenja postaje glavni problem. Međutim, x86 arhitektura nije projektovana za potrebe virtuelizacije, pa je glavni izazov za kompaniju VMware bilo kreiranje virtuelnih mašina za x86 arhitekturu računara. Konačno, 1999. godine kompanija VMware na tržište donosi proizvod VDI (Virtual Desktop Infrastructure), koji predstavlja prekretnicu u virtuelizaciji desktop računara. Danas se na tržištu nalazi više proizvoda koji nam omogućavaju virtuelizaciju desktop računara i među najrasprostranjenijima su VMware View, Citrix XenDesktop.

## VIRTUELIZACIJA DESKTOPA – PREDNOSTI

Veoma je važno da edukacione institucije razmotre koje će im opcije virtuelizacija desktopa omogućiti na mestima



gde to ranije nije bilo moguće uraditi. Navešćemo par primera:

1. IT tehničarima, IT administratorima, system administratorima i menadžerima infrastrukture virtuelizacija omogućava brzi deployment samih virtuelnih mašina, koja proizlazi iz „celokupnih kapaciteta resursa virtuelne infrastrukture“ i automatsko dodeljivanje resursa na zahtev. Ukratko, sistem se može opisati kao Policy-based, konzistentan sa automatskim dodeljivanjem i monitoringom resursa, jednostavnom implementacijom novih mašina i korisnika, bržom instalacijom i jeftinijim održavanjem.
2. Pri razvoju aplikacija, automatizacija i virtuelizacija nam omogućava novi način smanjenja grešaka kao i smanjenje vremena potrebnog za izradu aplikacije i same virtuelne mašine. Tehnologijom VMware Snapshot lako se dovodi okruženje u pređašnje stanje tako da nije neophodna instalacija od samog početka. Korišćenje aplikacije na virtuelnim mašinama u predprodukcionom procesu može da ubrza vreme lansiranja aplikacije na tržište i da pomogne developerima da brzo identifikuju šta je potrebno promeniti i koje je greške potrebno ispraviti. Koristeći virtuelizaciju kao podršku procesu izmene i lansiranja na tržište, edukacione institucije mogu efektivnije da upravljaju promenama i automatizuju ih; mogu da vizualizuju, organizuju i usmere resurse potrebne za predprodukciju i aktivnosti povodom tranzicije servisa; mogu da smanje ekspanziju hardverskih resursa (servera) i povećaju iskorišćenje resursa i efikasnost samih IT servisa; i mogu da omoguće da sva okruženja koja se koriste u predprodukciji, integraciji i testiranju koriste identične kopije operativnih sistema.
3. Smanjuje se cena održavanja desktop računara jer računari koji se koriste ne moraju biti hardverski zahtevi, a sve to iz razloga procesa obrade podataka koji se izvršava na serverskom računaru, dok se samo slika projektuje na klijentskom računaru.
4. Moguća je zamena skupih desktop računara tankim klijentima, čija se cena trenutno kreće oko 200\$ sa tendencijom pada.
5. Produžava se životni ciklus desktop računara, jer sam životni ciklus računara nije vezan za otkaz klijenskog hardvera već za otkaz serverskog hardvera, a pošto nam virtuelizacija kao tehnologija omogućava visoku dostupnost od 99.9999%, vreme otkaza je praktično zanemarljivo.
6. Povećava se mobilnost korisnika sa mogućnošću korišćenja sopstvenih mobilnih uređaja BYOD (Bring Your Own Device). Mobilnost se direktno odražava i na produktivnost jer je samim tim omogućeno korisniku da pristupa resursima sa bilo koje lokacije.
7. Jedna od najbitnijih stvari predstavlja centralizovano čuvanje svih podataka. Svi podaci se nalaze na serverima, zapakovani u fajlove a ne na klijentskim računarima, što predstavlja bolju usklađenost za bezbedonosnim politikama i zakonima, ujedno

i bolju zaštitu intelektualne svojine bez ostavljanja podataka i bilo kakvih tragova rada za sobom.

Ranije navedene prednosti nam otkrivaju šta nam u stvari pruža virtuelizaciona arhitektura, a to su integrisani, centralizovani procesi koji iskorišćavaju zajedničku arhitekturu i omogućavaju da ceo IT u kompaniji koordinira i proizvede visoko kvalitetne, visoko dostupne servise po najnižoj mogućoj ceni. Virtuelne mašine – virtuelni desktopi postaju fajlovi koji se mogu prosledivati uz pomoć ugrađenih polisa koje su bazirane na specifičnim zahtevima za resursima povećavajući prihode i time još više opravdavaju investiciju i virtuelizaciju. Vreme lansiranja aplikacije, agilnost, povezanost, štednja i uticaj na sam proces rada počinju da daju rezultate pri zajedničkoj optimizaciji virtuelizacije kao osnovne arhitekture sistema. Mnoge od ovih mogućnosti, ako čak nije i nemoguće, teško je implementirati u fizičkim mašinama usled fragmentisanih procesa, skromne organizacione strukture i manjka integrisanih rešenja za menadžment.

## PRIMENA VIRTUELIZACIJE DESKTOP RAČUNARA

Najadekvatnije okruženje za primenu i pravi prikaz mogućnosti virtuelizacije desktop računara predstavlja okruženje u kojem jedan fizički računar koristi veliki broj korisnika i pri tome svaki korisnik ima specifične zahteve po pitanju operativnih sistema (Windows, Linux...). Kao dodatni zahtev predstavlja to da se svakoj mašini može odabrati mreža kojoj će pripadati bez mogućnosti odliva podataka. Slično specifično okruženje najčešće srećemo u obrazovnim institucijama. Svaki kurs, svaki nastavni predmet koji se realizuje u bilo kojoj obrazovnoj instituciji je sam po sebi specifičan i potrebno je obezbediti da na početku nastave svi polaznici/učenici imaju identične radne stanice sa identičnim aplikacijama, pristup istim mrežnim resursima (bilo da je to lokalna mreža, neka testna mreža ili Internet).

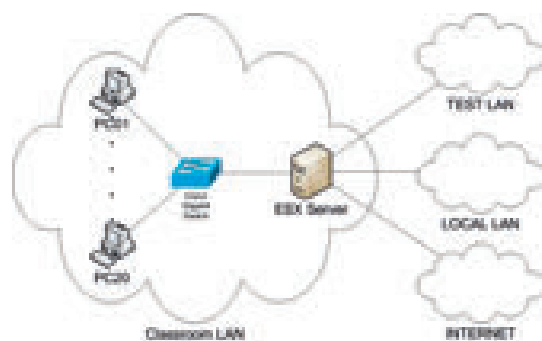
Na osnovu ovih zahteva formirana je virtuelna učionica koje se sastoji od jednog virtuelizacionog servera, 20 klijentskih računara i odgovarajuće mrežne opreme (sl. 1).

Virtuelna učionica se sastoji od virtuelizacionog servera i 20 klijentskih računara. Hardverska platforma, koja je korišćena prilikom rada je sledeća:

- ♦ ESX Server: 2x6core Xeon CPU, 96GB RAM, 8x450GB 15K SAS diskovi, 1 x 4 port gigabit LAN;
- ♦ Klijenti: Intel Dual Core CPU, 1GB RAM, no HDD, 1 port gigabit LAN.
- ♦ Cisco 3750G, gigabitni svič

Na ESX serveru je instaliran VMware softverski paket za virtuelizaciju sa sledećim komponentama: barebone hipervizor ESX 5.0, softver za upravljanje virtuelnim okruženjem VMware Virtual Center, softver za upravljanje virtuelnim desktopovima VMware View Connection Server, jedan dodatni domen kontroler – Windows Server 2008 R2, koji se koristi za autentifikaciju korisnika na virtuelni desktop računar i dodatni Linux server (Centos 5.5), koji nam omogućava podizanje operativnog sistema na računarima preko mreže.





Sl. 1. Virtualna učionica

Hipervizor ESX koristi VMware *overcommitment* tehnologiju koja predstavlja ključnu stvar u postizanju efikasnijeg iskorišćenja hardverskih resursa. VMware ESX nam omogućava *overcommitment* (povećani nivo iskorišćenja) fizičkih resursa kao što su CPU i radna memorija (RAM). Povećani nivo iskorišćenja omogućava administratoru da kreira virtualne mašine na fizičkim hostovima tako da ukupni konfigurisani virtualni resursi budu veći od dostupnih fizičkih resursa, što direktno povećava nivo konsolidacije.

*CPU overcommitment* nam omogućava pokretanje virtualnih mašina, što utiče na to da je ukupan broj ciklusa konfigurisanih virtualnih procesora (vCPU) veći do ukupnog broja ciklusa fizičkih procesora (pCPU) koji su dostupni ESX serveru. Slično tome *memory overcommitment* omogućava pokretanje virtualnih mašina, što rezultuje time da je ukupna virtualna memorija veća od dostupne fizičke memorije koja je dostupna ESX serveru.

Kada se poveća iskorišćenje memorije, ESX server mora efikasno da distribuira blokove fizičke memorije virtualnim mašinama na način koji će obezbediti najbolje performanse. ESX server, u pozadini, stalno pokušava da smanji iskorišćenje memorije koju koriste virtualne mašine. Ova osobina ESX servera smanjuje broj i veličinu memorijskih blokova, što za posledicu ima više slobodne memorije koju mogu da koriste druge virtualne mašine. Ovo predstavlja još viši nivo *memory overcommitment*-a.

Koristeći *Transparent Page Sharing (TPS)*, mnogi memorijski blokovi istog sadržaja se pripajaju jednom memorijskom bloku, dok se ostali blokovi oslobađaju i direktno postaju memorija koja se dalje može koristiti. Oslobođena memorija se može alocirati istim virtualnim mašinama, novim virtualnim mašinama ili čak samom ESX serveru.

TPS je potpuno transparentan virtualnim mašinama. Operativni sistem koji se izvršava unutar virtualne mašine nije svestan da se njegova memorija pripaja nekoj drugoj od strane ESX servera. Operativni sistem, aplikacije koje se izvršavaju u virtualnoj mašini, drajveri i mnoge druge komponente operativnog sistema ne zahtevaju bilo kakve modifikacije za rad sa TPS.

VMware View tehnologija, sa svojim alatom VMware Composer nam donosi i optimizaciju iskorišćenja prostora na skladištima podataka. VMware Composer omogućava administratorima da kreiraju inicijalnu virtualnu mašinu na kojoj će biti instaliran operativni sistem sa svim potrebnim softverom i da od nje naprave „zlatnu kopiju“ ili *template* virtualnu mašinu koja će služiti u daljem radu.

VMware Composer nam omogućava kreiranje linkovanih klonova iz „zlatne kopije“ na taj način što će svaka novokreirana virtualna mašina biti povezana sa zlatnom kopijom a korisniku će biti dodeljen samo dodatni prostor za smeštanje sopstvenih podataka. Na taj način svaka novokreirana virtualna mašina će zauzimati minimalan prostor na skladištu podataka, i taj prostor će predstavljati korisničke podatke korisnika tih virtualnih mašina. Treba još napomenuti da su korisnički podaci smešteni na skladištu podataka i da su međusobno nezavisni za svaku virtualnu mašinu ponaosob (svaki vHDD je poseban fajl na skladištu podataka).

U toku rada virtualne učionice ESX server je uspešno opsluživao 60 klijentskih virtualnih mašina. Svakoju virtualnoj mašini je dodeljen jedan logički vCPU i 2GB vRam memorije. Za rad na virtualnim mašinama je korišćen Windows XP, Windows 7 i Windows Server 2008 R2 operativni sistem sa pratećim softverom.

Klijentski računari nemaju instaliran operativni sistem i koriste Thinstation ediciju FreeBSD Linux operativnog sistema koja se učitava preko mreže, koristeći PXE boot. Thinstation Linux sadrži samo jednu open source aplikaciju i to VMware View Client. VMware View Client koja se automatski pokreće nakon podizanja operativnog sistema.

Nakon podizanja operativnog sistema na inicijalnom prozoru korisnik unosi FQDN servera na koji se želi povezati. Nakon toga korisnik unosi korisničko ime i lozinku za svoje radno mesto.

Korisničko ime direktno određuje kojoj će virtualnoj mašini korisnik pristupiti. Jednom korisničkom imenu se može pridružiti više virtualnih mašina.

Proces privikavanja korisnika na ovaj način rada je bio vrlo kratak. Nakon jednog radnog dana svi korisnici (polaznici kursa) su prihvatili novi način rada i smatrali ga krajnje prijatnim. Sam prelaz iz jedne na drugu virtualnu mašinu traje par sekundi što je i predstavljalo glavni benefit za korisnike. Imali su brz i praktičan sistem koji je u potpunosti odgovarao njihovim potrebama kursa. Sam tempo održavanja kurseva nametao je potrebu da se u toku dana održava više različitih kurseva ali na istom hardveru. Tu se pokazala glavna pogodnost virtualizacije desktop računara jer je svaki korisnik na svim kursovima koji su se održavali imao svoju radnu površinu.

Naravno da bi svaki korisnik imao obezbeđene resurse bilo je potrebno obučiti nastavno osoblje za rad sa VMware View softverskim paketom. Nakon uspešne obuke svaki od nastavnika je bio sposoban da kreira potreban broj virtualnih mašina za održavanje kursa. Na navedenom ESX serveru kreiranje 20 novih virtualnih mašina, korišćenjem tehnologije linkovanih klonova, trajalo je između 15 i 20 minuta. To u praksi znači da je svaki profesor mogao da ima kompletno radno okruženje spremno za održavanje kursa za maksimalno 20 minuta. Naravno, treba napomenuti da je pre toga bilo potrebno instalirati i konfigurisati sav klijentski softver na zlatnoj kopiji. Samim tim iskorišćenje prostora na diskovima je dovedeno do optimalnih vrednosti s obzirom da je postojala samo jedna slika operativnog sistema, dok je ostali prostor predstavljao korisničke podatke korisnika virtualne učionice.





Takođe, potrebno je napomenuti da je veza između klijentskih računara i ESX servera realizovana 1Gbps ethernet linkovima.

Virtuelizacija desktop računara se može lakše integrisati u dinamičko nego u statičko radno okruženje. Upravljanje infrastrukturom, rezervacije resursa, konfiguracije i promene u menadžmentu, upravljanje aplikacijama, kontinuitet biznis aplikacija, disaster recovery i svi ostali zahtevi koji se stavljaju pred sistem postaju dostupni kroz automatizovane procese koji su integrisani u sam rad virtuelne mašine. Virtuelizacija desktop računara pravi još dinamičniju infrastrukturu kroz korišćenje integrisanih opcija i smanjenje potrebe za manuelnim upravljanjem na najbolji mogući način.

## PROBLEMI

Pri virtuelizaciji desktop računara, mora se obratiti pažnja na sledeće stvari:

- 1) Pravilan izbor softvera. Virtuelizacija desktop računara je dugotrajni proces. IT kompanije treba da izvrše odabir jednog vendara kao i njegove proizvode koji ispunjavaju trenutne zahteve i da identifikuju one koji će u bliskoj budućnosti biti potrebni.
- 2) Standardizacija procesa. Svaka organizacija treba usvojiti standarde za razvoj aplikacija, provajding servisa i pružanje usluga korisnicima, kao osnovu za dalji razvoj virtuelizacije.
- 3) Dinamičko dodeljivanje resursa. Virtuelizacija direktno utiče na data centre, na njihovu fleksibilnost i na zajedničku stabilnost procesa i proizvoda koji su rezultat tih procesa. Organizacija mora da uzme u obzir infrastrukturu, interfejs, funkcionalnost, kratkoročnu i dugoročnu strategiju razvoja virtuelizacije u okviru svog domena.
- 4) Integracija sa postojećim rešenjima za nadzor. Automatizaciona rešenja bi trebalo da se integrišu sa postojećim rešenjima za nadzor i upravljanje nad fizičkom infrastrukturom da bi se dobilo upravljanje na nivou servisa.
- 5) Osnovi virtuelizacije infrastrukture. Proces automatizacije na nivou hipervizora mora da sakuplja podatke (ponekad i da pokreće akcije na osnovu tih podataka) na veoma niskom nivou. Ne postoje istovetna rešenja za virtuelizaciju desktopa i integraciju kroz čistu virtuelizacionu arhitekturu, ali sva ona moraju imati podršku za rad u dinamičkom okruženju i vođenje poslovnih procesa.

## CLASSROOM DESKTOP VIRTUALIZATION

### Abstract:

Virtualization provides educational institutions with a significant opportunity to improve client desktop experience. Facing growing business demands and budget pressures, automating labor-intensive, human tasks offers an ability to "do more with less" and increase the productivity of existing staff. Client desktop computer virtualization offers an accelerated path to delivering process standardization, which empowers educational institutions to work more efficiently and lower costs through workflow automation. This white paper analyzes the impact and opportunities that desktop computer virtualization offers for human and technology based process workflows.

## ZAKLJUČAK

Virtuelizacija desktopa nam omogućava agilniju i fleksibilniju infrastrukturu razdvajanjem osnovnog hardvera i operativnih sistema. Ovaj novi način profilisanja arhitekture sistema omogućava da se uspešno implementira proces virtuelizacije desktopa i usvoje standardi za rad u kompanijama. Virtuelizacija nam omogućava enkapsulirane mogućnosti automatizacije u okviru kompanija, koje IT može da iskoristi i time poveća već visoku dostupnost IT servisa. Sa povećanjem mobilnosti korišćenjem sopstvenih uređaja - BYOD povećava se i sama dostupnost koja je u direktnoj sprezi sa produktivnošću samog pojedinca što se direktno odražava na produktivnost obrazovnih institucija. Da bi se povećala efikasnost osoblja u institucijama, treba usvojiti standarde. Koristeći virtuelizaciju desktopa (kao servis virtuelizacije) zajedno sa virtuelizacijom, obrazovne institucije imaju neverovatnu priliku da pruže visoko dostupne servise, koji su ujedno ekonomični, pri tome zadržavajući fleksibilnost i skalabilnost i mogućnost da izadju u susret sve više rastućim poslovnim potrebama.

## LITERATURA

- [1] Al Gillen, Randy Perry, Tim Grieser, Business Value of Virtualization: Realizing the benefits of Integrated Solutions, July 2008.
- [2] Dennis Bouley, Impact of virtualization on Data Center physical infrastructure, November 2011.
- [3] The Benefits of Virtualization and Cloud Computing, <http://virtualization.sys-con.com/node/870217>
- [4] Desktop Virtualization: Overcoming five real-world challenges, [http://www.gtsi.com/eblast/corporate/cn/02\\_25\\_2010/PDFs/Citrix%20%20real%20world%20challenges.pdf](http://www.gtsi.com/eblast/corporate/cn/02_25_2010/PDFs/Citrix%20%20real%20world%20challenges.pdf)
- [5] 5 virtual desktop pitfalls, <http://www.networkworld.com/news/2010/040110-virtual-desktop-pitfalls.html>
- [6] Desktop virtualization challenges, <http://www.petri.co.il/desktop-virtualization-xendesktop-5-part-3.htm>
- [7] Desktop Virtualization: Goals, Options, Approaches and Solutions, [http://www.meritalk.com/uploads\\_legacy/whitepapers/HP\\_e-guide\\_sVrSr\\_6.5FIN.pdf](http://www.meritalk.com/uploads_legacy/whitepapers/HP_e-guide_sVrSr_6.5FIN.pdf)
- [8] ESX Memory Resource Management: Transparent Page Sharing, <http://download3.vmware.com/software/vmw-tools/papers/WP-2013-01E-FINAL.pdf>

### Key words:

virtualization, thinstation, VMware View.



## CHILD PROTECTION FROM UNWANTED INTERNET CONTENTS – CASE STUDY IN REPUBLIC OF SERBIA

Laslo Tot, Gojko Grubor

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Cyber crime involving our children is obviously most dangerous and most serious for parents, schools and society, as well. Parents are not aware that they are making the greatest mistake in their life by physically separating their children and their computer in the separated room. Children are closed within their rooms and parents cannot control which web sites do they visit, how they behave on Internet and what are their activities? Children are convinced they know about computers a lot more than their parents, and there's no method by which someone would deceive them. Unfortunately, they behave uncontrollably and most usually improperly on Internet. As a consequence, there is rise of the children cyber abuse in the Republic of Serbia, too. As children's security and behavior on the Internet is not a regular school subject, many computer science teachers self initially inform children about this subject in their classes. In this paper authors made a survey among 196 parents of the children in Elementary school "Majšanski put" by questioners of the 22 questions put in Serbian and Hungarian, at the same time. The ten most usual tolls that are used to prevent children from unwanted Internet contents are researched and described, as well.

### Key words:

Cyber abuse,  
Children pornography,  
Pedophilia,  
Internet addiction,  
Filtering & monitoring  
software.

## INTRODUCTION

What is Internet? Do parents know what are their children doing on Internet, which web sites do they visit? How can we protect them in the Internet world? Most often we alert our children not to talk to strangers, and to be careful when strangers approach them. But, how could we explain to our children that they have to behave in the same way, concerning the world of Internet. Internet is unregulated global media, and it is impossible to „censure“ it in any kind of traditional ways. Internet introduced unexpected changes in the education, giving children the opportunity to subject to their intellectual curiosity and to investigate their world. However, while it helps them to find out more about dinosaurs or about world history, it also can put them to an obscene (amoral), violent and improper Internet contents. So, the best way could be to integrate science into video games and educate children about threats from Internet [2]. Computer crime is rapidly rising, comparing to the crime of the all types. It is already 59% of the crime as a whole, with tendency to become predominant very soon [3, 26].

Today, about 15 percents of world population use Internet intentionally, while even 25 percent unintentionally use Internet by various devices, phones and television. Half of this population involves 5 years old children up to

adolescents. Children mostly use entertainment contents such as: pictures, movies, chat and other types of contents for 'games' or better to say *“for wasting their precious time”*. Usually family's attitude about that, with respect to exceptions, is such as: *„Let the children learn with computers, it will be useful or let them play. It is better to see them here than to roam the streets!”* [23].

Chat room is the most popular but at the same time most dangerous Internet area. This service provides children with possibility to “travel” at any part of the world, to talk and exchange messages with anyone without knowing them. However, the fact is that they could be complete strangers [8, 9].

## RELATED WORKS

Despite increasing trend of child pornography on Internet, this subject is not comprehensively analyzed all around the world including Republic of Serbia, too. Internet child abuse is quite well analyzed both in our and in the foreign literature and many hardware and software tools for child protection from undesired Internet attacks are developed.

Many authors have described this phenomenon from different aspects, such as [2, 5, 12, 13, 14, and 42] for example. Some social organizations and NGO have organ-



ized scientific meetings on this issue with the aim to help kids and their parents to understand and prevent their own child from Internet abuse [3, 6, 7, 8, 9, 10, 24, 25, and 40]. Moreover, scholar computer science subjects have also dedicated more of their lectures which point out dangers and risks of uncontrolled Internet and computer use [11, 14, 26, and 27]. Digital forensic science has offered various tools for detecting and potentially preventing Internet pedophiles [26, 30, 31, 32, 33, and 34].

## CHILD'S THREATS FROM INTERNET CONTENTS

*Cyber abuse* is most usual phenomena in Serbia in the past few years and it is done by children. Children and teachers are targeted, too. Most usually *Facebook* is used for creating groups of *haters* such as: „*Who hates that...*“ and by recording videos over phones in order to find and abuse other children intentionally, consciously and unfriendly, with the aim to harm an individual or group.

Some other types of groups are opened where students hate their teachers and professors: „*Who hates biology teacher (name and last name) from MS...*“ On the *Facebook*, at the time of this group creation, were 1.400 groups that contained words: *everyone who hates*

„*Internet addictions* considered if someone use computer more than six hours without taking a break. It is the limit after which somebody could be qualified as an „addict“ or sent to treatment [20, 29]. Specialized centers for Internet addiction treatments spread all over the world. Simply, addiction is – bad habit, behavior we cannot get rid of even though it has negative effects in our lives and endanger our daily activities. In average, it is the fact that we spent our time online increasingly. Research done in Stanford at 2005 shown that average American spent about 3.5 hours online. This number is enormously increasing from 2005 onward. There is no absolutely safe Internet child protection, but there is software (most of them are free and could be found by Google search) which can monitor child activity and prevent access to unacceptable web content [4, 28, and 29].

## CHILD PROTECTIONS FROM INTERNET THREATS

### Content control software

Content –control software, also known as *censor warrior* web filtering software, is software term designed and optimized for content control that is allowed to a reader, especially when used to limit given material over the web [22]. Software for content – control chooses which content is available on the specific computer or network; reason for this is preventing persons to see content which computer owners or some other authorities may consider as unacceptable; when a user does not authorize it, content - control could be censor shipped[10]. Regular cases used in these programs involve parents who want to limit web pages that their children visit from their home

computers, and schools that do the same with computers within their schools, and also, school stuff, limiting them to specific contents they could see while they are at their work [17, 18, 40, 41, and 6].

## Internet Filters Review

As our families are using it ever more, the active role to protect our closest relatives from improper Internet contents is increasing. Even though nothing could replace well informed parents involved in active segments of their children's life, Internet filter software adds up a strong, additional defense layer – by giving to parents additional control measure and inner peace. Internet software filtering gives liability to control displayed content, block web pages and to create passwords. Powerful services such as e-mail filtering and pop up blocking and monitoring chat rooms are only few tools available with modern Internet software filters designed to prevent and protect users from aggressive online companies' tactics offering improper contents [15].

Most important characteristics of that software are as follows [33, 34 and 19]:

- ♦ *Ease of use*
- ♦ *Effective filtering*
- ♦ *Filtering algorithm*
- ♦ *Activity reporting*
- ♦ *Client – server based*
- ♦ *Foreign language filtering*
- ♦ *Port filtering and blocking*

## Results of testing different programs for filtering and monitoring Internet contents

Using monitoring system and software for filtering Internet contents, parents could protect their children from online unacceptable contents [6, 7, 12, 13, and 36]. In this paper ten software tools and their feature set and filtering effectiveness were tested and the total grades from 1 to 5 we reassessed, as shown in Table I [23]:

TABLE I: DIFFERENT PROGRAMS FOR FILTERING AND MONITORING TESTED CHARACTERISTICS

Tested characteristics	Operational functions
<i>Feature set</i>	Remote control and reporting; Alarm; Blocking; Adding exceptions; HD scanning on unwanted content; E-mail filtering; Spam filtering; Web site profile and key words; Reporting Internet activities; Family profiling; Setting time feature; Log in for any user; Logging accessed web pages; Receiving alarms via e-mail or textual message or phone call; Selections of categories to be blocked; Making monitor display image to see blocked web sites



Tested characteristics	Operational functions
<i>Filtering effectiveness</i>	<i>Relocking</i> (web site that should not be blocked); <i>Under blocking</i> (web sites that should be blocked but they didn't); Discovering unwanted contents on web sites written in foreign languages; Key words from black listed web sites recognition[4]; Giving alarms and turning off program; Filtering based on key words, not on contents; After clicking OK blocked web site allows entry at that page; Allow entry to many blocked web sites written in foreign languages

In evaluation process of the filtering and monitoring programs the following grade scale were used: **Excellent – 5; Very good – 4; Good – 3; Satisfactory – 2; and Failed – 1.** The test results of filtering and monitoring software are shown in Table II.

TABLE II: RESULTS OF TESTING FILTERING AND MONITORING SOFTWARE

Internet filter	Feature set (1 to 5)	Filtering Effectiveness (1 to 5)
<i>Net nanny</i>	3	3
<i>CYBER sitter</i>	4	3
<i>Cyber Patrol</i>	2	3
<i>Max Protect</i>	4	3
<i>Filter Pak</i>	1	3
<i>Netmop</i>	2.5	2
<i>Safe Eyes</i>	3	2.5
<i>WiseChoice.net</i>	2.5	2
<i>Cyber Sentinel</i>	2	2
<i>McAfee Parents Controls</i>	3	3

However, some other security mechanisms and techniques could help to protect underage from unwanted threats and contents from Internet and from security breaches and misuses of home computer. Some of security mechanisms and techniques are briefly introduced in Table 3. [1, 23, 31, 32, and].

TABLE III: MOST USED SECURITY MECHANISMS AND TECHNIQUES FOR COMPUTER PROTECTION [21, 11]

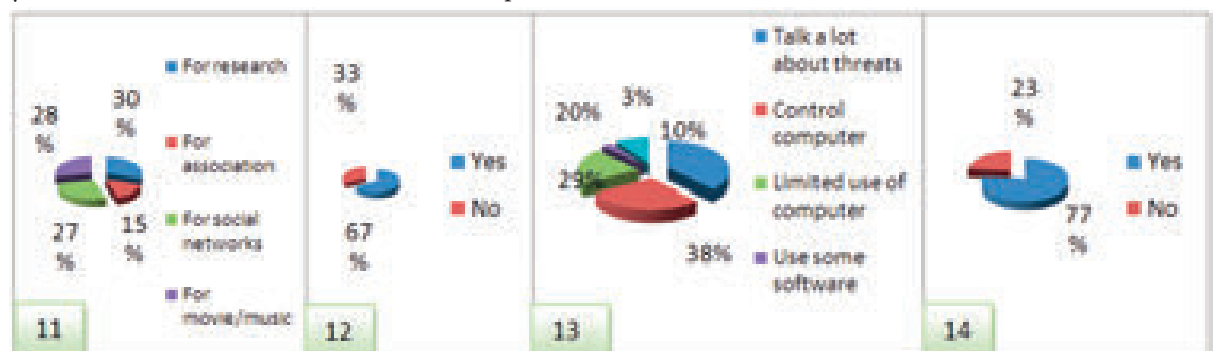
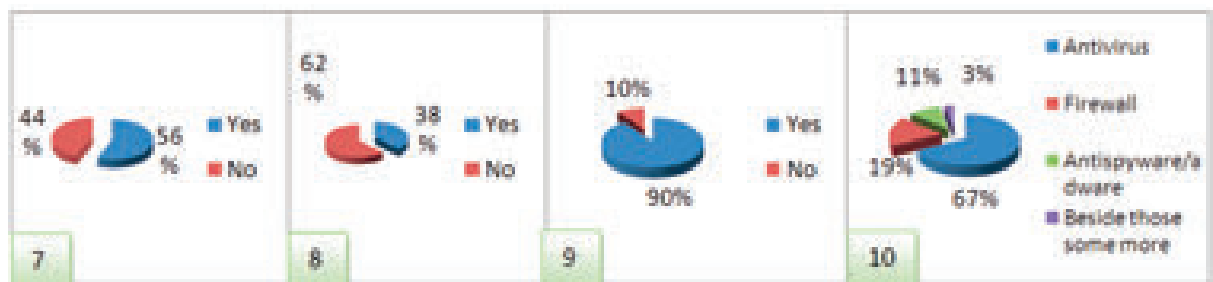
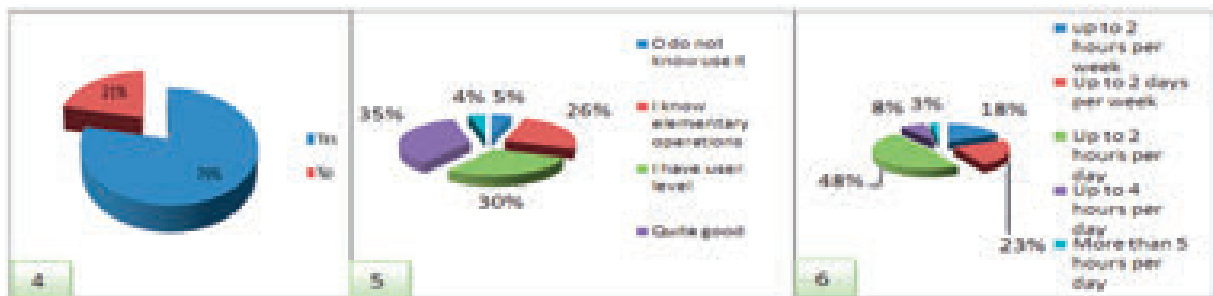
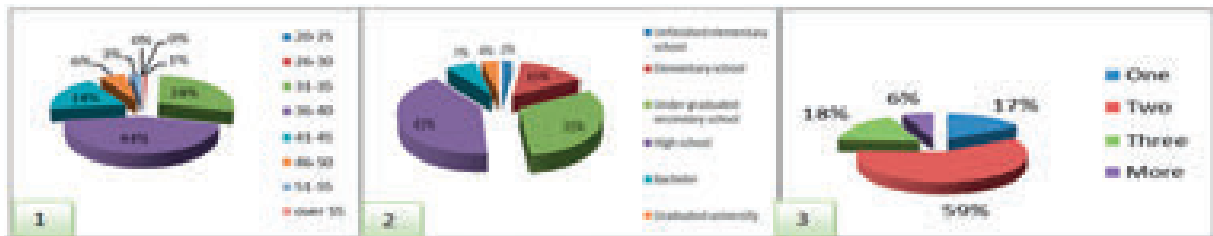
Security mechanism	Advantage	Disadvantage
<i>Access Control List (ACL)</i>	Determines access control for individuals and authorizes them what to do in own computer system	It is not applicable for access control to the web site with unwanted contents

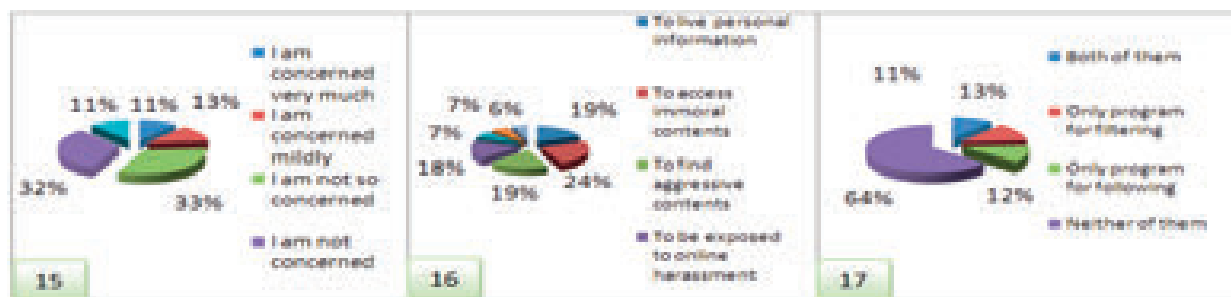
Security mechanism	Advantage	Disadvantage
<i>Proxy Server</i>	Computer or application software that accepts and passes client's request to another server	Could be misused and could give false security protection
<i>Caching Proxy server</i>	Proxy server that caches content from lased requirement	Could be misused and could give falls security protection
<i>Web proxy</i>	Mostly used as cashed proxy for blocking access to black listed web sites	Could be misused and could give false security protection
<i>Content Filtering Web Proxy</i> [37]	Mostly used in school for filtering unwanted contents from Internet	Could be misused and could give false security protection
<i>Anonymizing Proxy Server</i> [27]	Anonymizing Internet surfing	Web site administrators easy could overtake it
<i>Hostile Proxy Server</i>	Requires often changes of password for webmail and e-banking	Intercepts data flow between client and network
<i>Intercepting Proxy Server</i>	Link between proxy server and gateway without need for configuration	Possible to discover it by IP addresses comparison
<i>Transparent and non-transparent proxy server</i>	Choking identifications, but do not changes client's request	Could be easily deceived
<i>Forced proxy</i>	Filters all traffic on a gateway and Internet	Every time user has to configures proxy for access to Internet
<i>Open proxy server</i>	It tests client for opened proxy servers	Could be illegal and no ethical
<i>Reverse proxy server</i>	It is installed next to net server	There is several reason to use it
<i>Circumventor</i> [14]	Most of them are proxy servers	Allow access to blocked web sites
<i>Proxy +</i>	Run on Windows platforms as firewalls, proxy and mail server	Requires antivirus program installation
<i>Proxy software</i>	Many of them are available	Could be misused and could give false security protection

## RESEARCH RESULTS ANALYSIS

This research is conducted at Elementary school "Majšanski put" by questioners given to the 196 parents in 2012 [35]. The questioner included 22 questions put in Serbian and Hungarian, at the same time. Results of the survey and analysis are given as follows:



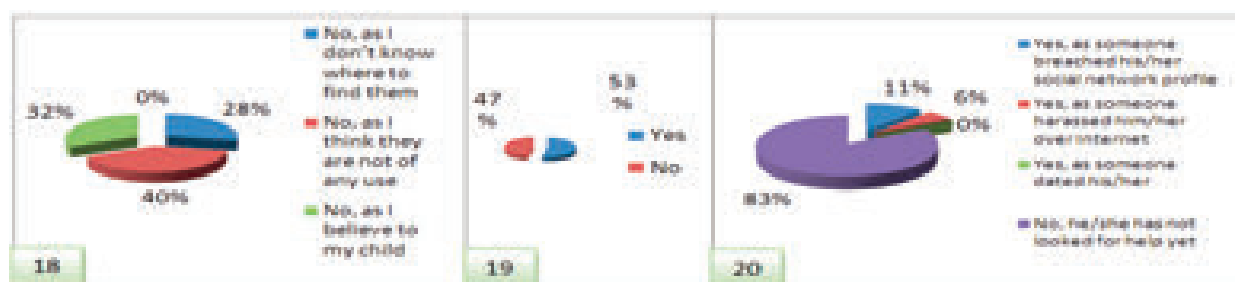




**15. Analysis of the results:** 11% of parents are concerned very much and the same number is not concerned at all.

**16. Analysis of the results:** 19% of parents are afraid of living personal information and finding aggressive contents. But 24% of them are concerned that their children could access immoral contents.

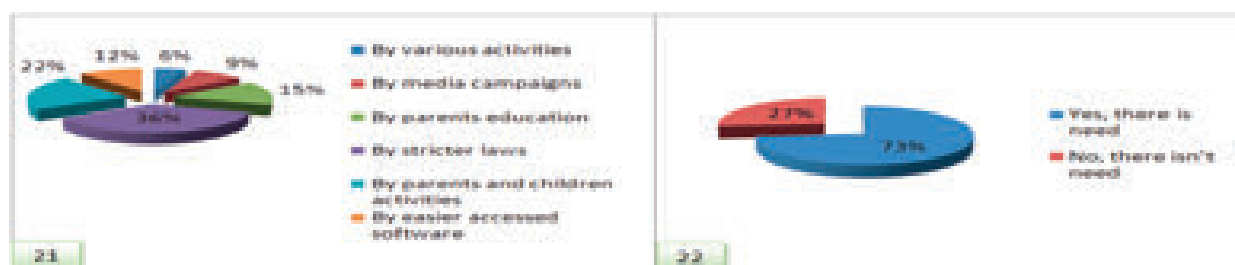
**17. Analysis of the results:** 64% of parents do not use any program, what is expected as more than 60% of them use computer at user's level only.



**18. Analysis of the results:** It is unexpected as 40% of parents, which do not use any program, think that those programs are not useful.

**19. Analysis of the results:** Another unexpected result, as 47% of parents don't know what to do in emergency state.

**20. Analysis of the results:** According to someone else's researches around 70% of underage have went through some type of online harassment/violence.



**21. Analysis of the results:** The most number of parents (36%) considered that stricter laws could help them to protect their children.

**22. Analysis of the results:** It is very good that 73% of parents considered there is need for a company or a NGO which could help them regarding this subject.

## CONCLUSION AND FUTURE WORK

Research of this issue about elementary school children behavior on Internet in the case study in The Republic of Serbia proved to be strikingly important social issue that must be solved together, not only with schools authorities, computer science teachers and parents but also with closer and wider social community. Deficiency of a similar researches caused lack of scientific element for previously set apart and established relations between research factors as well as for reliability of deducted conclusions. Children and minors should be protected from

violent and pornographic contents, incorrect messages from people that could take advantage of their trust, trying to persuade them to give away their personal data, exchange photos, even to meet with their online 'friends' without being accompanied by their parents or teachers. We should educate them how to use Internet safely and correctly.

Any child can be protected from most various types of online assaults by using proper programs that block access to unwonted web sites. This method enables parents to keep their children away from web sites at the time they cannot monitor their Internet activities and, after all, to



be certain that their children are not exposed to disturbing contents and messages. Security programs are mostly not free of charge. Their basic function is to filter web pages and some of these programs even let users to set time limits for Internet access. Moreover, there is option to also set limit for games and file types which child may use. Therefore, much more researches in this field must be done in future, particularly in area of more sophisticated and automated hardware and software tools.

## REFERENCES

- [1] *Access Control List*, <http://c2.com/cgi/wiki?AccessControlList>, (accessed in May 2012).
- [2] Aleksandar Arsenin, *Prevention of misuse in Serbia*, (www.netcentar.org).<http://www.internetservis.co.rs/zloupotreba/3.php?idtxt=134>, (accessed 06.02.2012).
- [3] BETA, *How to protect children on Internet*, [http://www.b92.net/info/vesti/index.php?yyyy=2009&mm=02&dd=10&nav\\_id=344237](http://www.b92.net/info/vesti/index.php?yyyy=2009&mm=02&dd=10&nav_id=344237), (accessed:16.01.2011)
- [4] *Blacklist*, <http://www.sharewareconnection.com/602lan-suite-content-filter.htm>, (accessed in May 2012).
- [5] Branislav Bubanja, *Parental Lock Guard, Comprehensive Computer Protection*, <http://www.sk.rs/2004/07/skpd01.html>, (accessed in May 2012).
- [6] *Content Control*,<http://legal-dictionary.thefreedictionary.com/Content-control>, (accessed at 21 of February, 2013).
- [7] *Crawler Parental Control*, <http://www.crawlerparental.com/>, (accessed at 21 of February, 2013).
- [8] *Cyber Angels*, <http://www.cyberangels.org>, (accessed at 21 of February, 2013).
- [9] *Cyber bullying, Virtual violence*, <http://blog.positive.rs/2010/06/09/bezbednost-i-zastita-dece-na-internetu>, (accessed: 06.02.2011)
- [10] *Cyber Patrol*, <http://www.cyberpatrol.com>, accessed at 21 of February, 2013.
- [11] Damjan Pelemiš, *Responsible cryptography*, <http://www.sk.rs/2009/02/sktr08.html>, (accessed at 21 of February, 2013).
- [12] Donna Rice Hughes, *Protecting children in cyberspace*, <http://www.protectkids.com/>, (accessed at 21 of February, 2013).
- [13] Gorge Orwell, *Filtrating Internet Content*, <http://www.sk.rs/2009/02/sktr08.html>, (accessed in May 2012).
- [14] Gojko Grubor, Milan Milosavljević, *Information Security Basic*, Singidunum University, Belgrade, 2010.
- [15] HERMES, *Security of computer use on Internet*, (<http://serbianforum.org/obrazovanje/18037-bezbednost-prilikom-upotrebe-racunara-i-interneta.html>) (accessed:08.05.2012)
- [16] <http://www.rts.rs/page/stories/sr/story/125/Dru%C5%A1tvo/38276/Pravilnik+o+kontroli+interneta+stupio+na+snagu.html> (accessed:18.04.2012)
- [17] Infomreža, *Children protection on Internet*, <http://www.infomreza.com/tehnologija/zastita-dece-na-internetu/>, accessed at 21 of February, 2013.
- [18] Infomreža, *Children protection on Internet*,<http://www.infomreza.com/tehnologija/zastita-dece-na-internetu/>) (accessed:18.04.2011)
- [19] *Internet Filters*, <http://internet-filter-review.toptenreviews.com>, accessed at 21 of February, 2013.
- [20] *Internet addiction– 2. part*,<http://www.nikolinal.com/2010/04/internet-zavisnost-deo-drugi/>, (accessed:12.04.2012).
- [21] Károly Hercegfı, *Heart Rate Variability Monitoring during Human-Computer Interaction*, Department of Ergonomics and Psychology, Budapest University of Technology and Economics, Hungary, Acta Polytechnica Hungarica Vol. 8, No. 5, 2011.
- [22] Krstarica Pomoć, *Protect Your Children on Internet*, <http://pomoc.krstarica.com/index.php?action=article&catid=002007&id=97>(accessed at 21 of February, 2013).
- [23] Laslo Tot, *Children protection from unwanted Internet contents*, master theses, Singidunum University, Belgrade, 2013.
- [24] Microsoft, *Computers in educational system for disabled children*, 2007.
- [25] Microsoft, *Age-based guidelines for kids' Internet use*,<http://www.microsoft.com/security/family-safety/childsafety-age.aspx>, 2011.
- [26] Milan Milosavljević, Gojko Grubor, *Computer Crime Investigation- Methodology & Technology Basic*, Singidunum University, Belgrade, 2009.
- [27] Mladen Veinović, Aleksandar Jevremović, *Computer Network*, Singidunum University, Belgrade, 2011.
- [28] *Network Guardian*, <http://www.smoothwall.net/products/networkguardian2008/>, 2008
- [29] *New disease - Internet addiction*, (<http://www.rts.rs/page/stories/sr/story/14/Nauka/106481/Nova+bolest+-+internet+zavisnost.html>) (accessed:12.04.2011)
- [30] Péter Tóth, *Learning Strategies and Styles in Vocational Education*, Trefort Ágoston Centre for Engineering Education, Óbuda University, Budapest, Hungary, Acta Polytechnica Hungarica Vol. 9, No. 3, 2012.
- [31] *Proxy Plus*, <http://www.proxyplus.net>, accessed in May 2012.
- [32] *Proxy Server*, <http://www.publicproxyservers.com>, accessed in May 2012.
- [33] *Squid*, <http://www.squid-cache.org>, accessed in May 2012.
- [34] *Squid Guard*, <http://www.squidguard.org/>, accessed in May 2012.
- [35] Srbobran Branković, *Uvod u metodologiju: kvalitativni metodi istraživanja društvenih pojava*, Beograd, mart 2007. <http://www.scribd.com/doc/23863224/Metodologija-naucnog-istrazivanja>, (accessed: 04.03.2012)
- [36] Verat.net, *Children protection and education on Internet*, <http://www.verat.net/sr/novosti/2010-08-02/zastita-i-educacija-dece-na-internetu/>, (accessed:18.04.2011)
- [37] *Webalizer*, <http://www.snapfiles.com/get/webalizerwin32.html>, (accessed in May 2012).
- [38] Wikipedia, *Child pornography*, [http://sr.wikipedia.org/sr-el/dečija\\_pornografija](http://sr.wikipedia.org/sr-el/dečija_pornografija) (accessed: 04.05.2012)
- [39] Wikipedia, *Pedophilia*, <http://bs.wikipedia.org/wiki/pedofilija> (accessed: 04.05.2012)
- [40] *Children protection on Internet*, <http://www.personalmag.rs/it/e-uprava/zastita-dece-na-internetu/>, (accessed at 21 of February, 2013).
- [41] *Children protection on Internet*, <http://www.kliknibezbedno.rs/>, (accessed at 21 of February, 2013).
- [42] Zona Kostić, *Child pornography digital forensic investigation*, Scientific Conference "Sinergija", Bijeljina, BiH, 2009.



## THE USE OF THE INTERNET AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF LABOUR MARKET IN SERBIA

**Marina Savković, Nataša Stanišić**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Wide range of modern IT application in economics has a significant impact on labour market. This analysis is directed towards the key transformational processes on/in labour market, which are the result of the Internet development. Some of the featured trends are: changes present in needed education requirements and workforce structure, required working hours, wages and methods of finding new employees and jobs. The analysis would also include changes made in the form of institution influences in labour market. Finally, the evidence is applied to Serbian labour market and labour market outcomes potential for improvement.

### Key words:

labour market,  
the Internet,  
development trends,  
Serbian market perspectives.

## INTRODUCTION

Complementing and stimulating globalization processes, the Internet probably presents the most important medium of communication worldwide. In that way, it stimulates international markets' integration, business relocation and the emerging trend of business outsourcing.

The questions that should be answered are how and to which extent the Internet affects labour market. It is particularly related to labour market structure, efficiency and equality of labour market outcomes, workforce competences, work conditions and labour market institutions. This paper is structured to give evidence related to the general question and subquestions, main concerns and to show development perspective of labour market in the Internet era.

### LABOUR MARKET STRUCTURE

The usage of the Internet enhances local and national markets' interdependence, connecting those in a global prospect. Considering trade theory, integrating labour markets have substantial benefits [3]. Work is redistributed to places where wages are lower, which reduces labour costs and puts comparative advantages of particular regions in focus. It should stimulate: productivity and wages' growth, quality and the variety of products available and living standard. Productivity should also be increased by intensified outsourcing, local business and labour specialization [2].

Connection between natural rate of unemployment and the usage of the Internet is very difficult to quantify. It is suggested that the Internet may have reduced frictional unemployment by improving labour market efficiency

and shortening the job search period, but the magnitude is still unknown [6]. According to [3], having access to broad-band services in a county is associated with about 1.8 percentage points increased employment rate, emphasizing larger effects in rural and isolated areas. That local market evidence is not consistently confirmed on national labour market level.

Evidence is mostly consistent to highly educated labour force, showing positive correlation of the usage of the Internet and employment. Highly educated married women who use the internet are more likely to participate in labour force and make work-family balance [3]. The Internet is available and widely used by young people, who present one of the most vulnerable groups in labour market. The Internet development has potential to increase their employability and shorten the time of school-to-job transition. People with disabilities are also a group that could benefit from the usage of the Internet, but the evidence is rare in this case.

### WORKFORCE COMPETENCES, WORKING HOURS AND WAGES

The Internet changes skills needed in everyday business, but also the ways of the skills' acquiring [2]. Educational programmes and skills trainings', organized in a virtual environment, via the Internet, have the potential to reduce the cost and increase the convenience of ongoing skills development. Educational contents are widely available online, many of those free of charge and everyone can access them. Individuals are able to filter the sources they want to use in their learning process, and create personal learning environments (PLE). Competences become less exclusive, thus intuitively increasing competition in supply segment of labour market. , there is no clear evidence





of the online training programmes efficiency, thus showing potential for further research in this field [2].

Considering employment structure, IT occupations show the rapidly increasing trend. It is mostly visible in OECD countries that developed substantial Internet access and high-tech sectors [1]. Bearing in mind country specializations and the trend of global outsourcing, the Internet provides an opportunity to countries like India and Brazil to develop intensively IT workforce, that could be employed by local and international companies, finally providing services for the third parties in developed countries [4].

According to [2], workers who use the Internet at home extensively have increased working hours at home, without decreasing their time in the office. It could be explained with leisure/work substitution effect, initiated by increased productivity when working at home. Anyway, intuitive assumption that implies the fact that the Internet should shorten working hours cannot be proven. The Internet is likely to change the way in which some workers deliver their services. It is related to the increasing trend of working from home, but also to the outsourcing services from the other parts of the world. Anyway, there is evidence that the Internet and face-to-face contact are not substitutes, but rather complements, making synergy and resulting in workers' efficiency. [2].

Computer use is positively associated with hourly earnings [1]. There is mixed evidence related to the usage of the Internet and wage premium. Some analyses show positive link between the usage of the Internet and hourly earnings [1], while some other references show neutral or opposite results. At the beginning of 2000s, there was nearly 80% increase in the usage of the Internet at work, which was not followed by wage changes [8]. The possible explanation is attached to the fact that specific skills must be acquired, with regard to the computer usage, and fewer competences needed, with regard to the Internet users.

## JOB APPLICATION PROCESS

The Internet changes the way that employer-employee matches are made [2], which is followed by numerous consequences and effects on labour market. Job application presents one of the related fields, with the most revolutionized transformation in this sense. Using the internet, both supply and demand side of labour market create benefits. Those are primarily related to costs and time involved in potential "matches". That can indicate labour market efficiency improvement, as a direct effect of the Internet use.

On one hand, job applicants can use many online portals specialized in job search. These websites integrate informational function with searching and matching engines, developed according to user preferences. They allow individuals to advertise their skills to employers, as well as the reverse. [2] In that way, bearing in mind the wide availability of the Internet connection, information asymmetry in labour market decreases, which improves labour market efficiency, but also the equity of labour market outcomes. Anyway, some evidences show that the

Internet job search is ineffective in reducing unemployment duration, which could be connected to specific demographic characteristics of the Internet job searchers [7].

Some of the critiques in this sense are related to fact that all the said can be applied only to relatively well-educated people (usually highly educated), who actively use the Internet on a daily basis and actually do not require the assistance of the Internet to find a job [7]. This argument also suggests that labour market is not becoming more inclusive in the Internet era. In the last few years, there have been several examples of job portals in India, specialized in jobs for low qualified workers, which show/have shown a positive trend in inclusion sense, but it is still not the overall trend [1].

Using the Internet, companies provide a wide base of job applicants, with relatively low cost. Also, applicant profiles on professional and informal social networks (LinkedIn, Facebook etc), include numerous information on candidates' profiles and interests. The challenge in this case is related to the increased efforts needed for quality selection. Since the Internet provides an efficient way of looking for job and candidates, labour market search theory indicates that it could lead to better matches and improved labour productivity [2]. On the other side, the Internet does not give reliable way of job applications and candidates profiles' accuracy, which implicitly increases the costs of establishing new employee qualifications [2]. In response to the issue of excess and inappropriate applications, job portals usually offer pre-filtering, to prevent unqualified applicants from submitting resumes [2].

## LABOUR MARKET INSTITUTIONS

Trade unions are also transforming/have also transformed their activities in the Internet era. The Internet can be used as a tool for servicing members and distributing their message to the public. It raises the possibility for large scale changes, in the nature of the union movement [1]. Trade unions, which are able to effectively use the Internet, can reach much wider population than it was the case before.

Also, the Internet provides an opportunity for the development of new institutions, that can address labour issues, in the way trade unions did before [2]. Trade unions are not that "exclusive" anymore, so their negotiation power, individually, should decrease. The direct consequence of the previously said is the increased competition in the field of institutional influence on labour market, which, logically, should lead to the improved equality of labour market outcomes, in the first place, and also decreased labour market duality, as an indirect effect of it. Some of the new labour market intermediaries are directly competing for formal institutional negotiation role, usually connecting themselves with independent contractors or some other actors who were not efficiently serviced by traditional trade unions [2].

New labour market intermediaries have their chance to conduct their role through talent management, offering reputation to its members and representing workers quality [2]. There are arguments showing that those roles



cannot be carried out by free agents, so there is an opportunity for the new web-based organizations to become a legitimate element of the institutional system standing behind labour market. On the other side, traditional labour unions can try to improve their activities, developing some of the mentioned roles [1].

If unions are not able to transform their mission, in accordance with the new institutional labour market trends, new intermediaries, including free agents will take over proportion of their activities. A concern given in this sense is related to pre-Internet union leaders, who could not have fully understood the opportunities of the usage of Internet [1].

## THE INTERNET AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF SERBIAN LABOUR MARKET

Serbian labour market characteristics can be summarized in the following way:

- ♦ Multidimensional labour market duality
- ♦ High unemployment rate
- ♦ Small percentage of highly educated workers, compared to the European average rate
- ♦ Qualitative discrepancy of supply and demand segment of labour market
- ♦ Relatively underdeveloped labour market institutions

Labour market in Serbia has characteristics both of the markets in developed European countries and transitional economies [9]. Since the Internet increases markets interdependence globally, it can be said that workers in Serbia become more similar to workers in other countries as never before. The same could be concluded for the employers' requirements regarding workforce competences and job characteristics. Disregarding overall macroeconomic empirical trends in the country, the Internet should stimulate market competition but also create potential for Serbian labour market outcomes to be improved

Taking into account previously analyzed Internet influence on labour market functioning, the potential of Serbian labour market development in the Internet era can be seen in the following perspectives:

- ♦ decreased labour market duality, as a consequence of decreased information asymmetry and market competition
- ♦ decreased unemployment rate, particularly related to the well educated workers, women and young people
- ♦ promoted labour market efficiency, through the Internet job searching and networking functions
- ♦ improved workforce educational structure, using the Internet as a set of learning tools
- ♦ empowered labour market institutions, strengthening and widening their roles and communication channels

## CONCLUSION

As much as any other market, labour market expands in cyber-space. It cannot be said for sure whether this is positive or negative, in the context of labour market structure

and outcomes. The usage of the Internet improves labour market efficiency in several ways, which is mostly analyzed in job matching context.

Positive effects of the usage of the Internet on equality of labour market outcomes have not been proven, since the evidence shows that majority of benefits are distributed towards highly educated workers. Talent mining practice confirms this conclusion. Although the Internet improves position of some workforce segments, the general suggestion could be that it does not improve equality of labour market outcomes to a greater extent.

The Internet usage results in longer working hours, but mostly with decreasing or no wage premiums. Specific workforce skills are not stressed, which is different in the case of computer use skills. There is a remarkable trend of the increasing number of workers involved in IT sector, including the Internet-related jobs, which proportion, in the ratio of general employment, grows.

Finally, labour market institutions are faced with competition of new the Internet-based intermediaries, so those are forced to reform and spread the scope of their activities. They are going more public and online, thus reaching new roles and new membership. Being able to reach specific individuals, the Internet should continue influencing labour market by being more inclusive and should also further continue enhancing job creation and job flexibility.

All the conclusions refer to Serbian labour market and possible ways of its improvement. Specifically, the identified potentials are related to: labour market efficiency, workforce educational structure, employment level of particular workforce segments and labour market institutions recovery.

## REFERENCES

- [1] R. Freeman, The Labour Market in the New Information Economy, NBER WorkingPaperSeries, WorkingPaper No 9254, National Bureau of Economic Research, Cambridge, available at: <http://www.nber.org/papers/w9254>,
- [2] D. Autor, Wiring the Labour Market, *Journal of Economic Perspectives—Volume 15, Number 1—Winter 2001—Pages 25–40*I.S.
- [3] H. Atasoy, *The Effects of Broadband Internet Expansion on Labour Market Outcomes*, Job Market Paper, University of Illinois at Urbana Champaign, November 13. 2011
- [4] World Bank, World Development Report 2013 – Jobs, Washington, 2012
- [5] L. J. Dettling, Broadband in the Labour market: The Impact of Residential High Speed Internet on Married Women's Labour Force Participation, Federal Reserve Board, September 2013
- [6] Congress of the United States, The Effect of Changes in Labour Markets on the Natural Rate of Unemployment, A CBO Paper, Congressional Budget Office, 2002
- [7] M. J. William, The Dynamics of Internet Recruiting: An Economic Analysis, University of Michigan, Issues in Political Economy, Vol. 16, August 2007
- [8] S. Lee, J. Kim, Has the Internet changed the wage structure too?, *Labour Economics* 11 (2004) 119– 127
- [9] M. Arandarenko, Tržište rada u Srbiji – Trendovi, institucije, politike, Centar za izdavačku delatnost ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 2012



## INTERNET MARKETING I MEDIJSKA PROMOCIJA OBRAZOVNIH USTANOVA

Slobodan Vuletić<sup>1</sup>, Vojislav Todorović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>OŠ "Kosta Trifković" Novi Sad

<sup>2</sup>OŠ "Dušan Dugalić" Beograd

### Abstract:

U radu se ispituju i kritički analiziraju mogućnosti obrazovnih ustanova da se u savremenom poslovnom okruženju promovišu putem Interneta. Ugled i reputacija javnih institucija moraju se održavati primenom savremenih komunikacionih i marketinških strategija, medijskom promocijom i održavanjem dobrih odnosa s javnošću. Ka tom cilju trebalo bi krenuti naučnim putem primenom savremenih komunikoloških znanja i interdisciplinarnih dostignuća iz oblasti informatike, ekonomije, marketinga, menadžmenta i psihologije.

Informatizacija društva zahteva nove pristupe društvenom komuniciranju, pa tako unapređivanje komunikacione prakse postaje imperativ. Taj imperativ se postavlja i pred obrazovne ustanove koje bi trebalo da vrše organizaciono usklađivanje prema zahtevima savremenog društva i da razvijaju i primenjuju komunikacione i marketinške strategije u planiranju i organizovanju svakodnevnih aktivnosti. Savremene marketinške strategije podrazumevaju primenu Interneta u kontekstu i perspektivi. Marketinške strategije pomažu radnim organizacijama da se pozicioniraju i promovišu u svom okruženju i time unaprede svoje poslovanje.

Obrazovne institucije, kao važni društveni subjekti, zajedno sa ostalim organizacijama ulaze u tržišni odnos i započinju "tržišnu utakmicu" sa drugim organizacijama. Da bi se u toj tržišnoj utakmici opstalo, u organizacionom i logističkom smislu, neophodno je kontinuirano razvijati ekonomske, marketinške i komunikacione strategije na globalnom i lokalnom nivou, uključujući Internet kao moćan elektronski medij koji se učestalo koristi u svrhu medijske promocije.

### Key words:

Internet,  
marketing,  
obrazovne ustanove,  
mediji,  
promocija.

### UVOD

Internet predstavlja novu okosnicu tehnološkog razvoja i primene inovativnog znanja. Ustanove koje ostvaruju profit svojim poslovanjem, svakodnevno dokazuju moć novih medija kao što je Internet, jer je to moćan kanal putem kog se lako i brzo dolazi do kupaca, klijenata i uopšte do tržišta. Sve češće, kupci sami putem pretrage ili oglasa dolaze do proizvoda i to se čini kao poseban deo marketinške strategije privlačenja.

Gde se na toj relaciji nalaze obrazovne ustanove i da li se može podvući paralela sa ostalim organizacijama imajući u vidu određene specifičnosti? Promene koje se dešavaju u oblasti obrazovanja mogu se objektivno opisati interdisciplinarnim pristupom analiziranjem položaja ustanova sa pravnog, sociološkog, ekonomskog, politič-

kog, pedagoškog i komunikološkog aspekta, što se čini kao krajnje složen zadatak. Promene koje se trenutno događaju u školama u Srbiji, kreću se u smeru liberalizacije i one iz više razloga postepeno prerastaju u samostalne organizacije, koje država kao osnivač finansira sa zakašnjenjem, i ujedno ih primorava da se okreću sponzorstvu i samostalnom pribavljanju materijalnih sredstava za rad. U skladu sa tim promenama obrazovanje postaje brend, a obrazovne ustanove čine se kao radne jedinice koje osim što vrše pedagošku funkciju u društvu, doprinose tehničkom, kulturnom i ekonomskom razvoju zajednice sa dugoročnim efektima. Medijska promocija i dobri odnosi s javnošću osnovnih škola čine se kao pravi korak na putu privlačenja većeg broja učenika, roditelja, sponzora, odgovornih ljudi iz lokalne zajednice ali i kvalitetnih nastavnika koji čine važan segment ciljane javnosti.





Obrazovnim ustanovama je zato potrebno određeno organizaciono usklađivanje, prema posebnim potrebama koje zavise od primene komunikacionih i marketinških strategija radi medijske promocije. Kao odličan kanal nameće se Internet. Primena informaciono-komunikacionih tehnologija u svakodnevnom životu građana doprinosi kvalitetnijem i modernijem načinu života i povećava uključenost u "javnu sferu" a ne zahteva mnogo novih ulaganja u opremu. Radne organizacije bi trebalo da putem Interneta vrše medijsku promociju i da se oglašavaju, reklamiraju i prezentuju.

## UPOTREBA INTERNETA U SRBIJI

Pojava Interneta se naziva još i "drugo medijsko doba". To znači da se nakon pojave i primene Interneta, komunikacija promenila u pravcu primene novih tehnologija u svakodnevnom životu. Internet se definiše kao "opšteprihvaćen naziv za globalni sistem kompjuterskih mreža. Čini ga neograničen i stalno rastući broj pojedinačnih kompjutera, lokalnih i globalnih mreža na Zemlji" (Miletić, 2012:78). Kao globalni sistem, nudi mogućnosti brzog i lakog prenosa informacija.

U savremenom poslovanju upotreba Interneta je nezaobilazna stavka. Upotreba računara i Interneta u Srbiji povećana je tokom 2013. godine, što dokazuju rezultati istraživanja Republičkog zavoda za statistiku o upotrebi informaciono-komunikacionih tehnologija. Prema rezultatima istraživanja ove relevantne ustanove, u Srbiji 58,9% domaćinstava poseduje računar, što predstavlja povećanje od 4,7% u odnosu na 2012. godinu. 55,8% domaćinstava poseduje Internet priključak, što je 8,3% više u odnosu na 2012. godinu, a čak 14,6% više u odnosu na 2011. godinu. Računare u Srbiji svakodnevno koristi preko 2,600.000 lica, što znači da se broj lica koji svakodnevno koristi računar u 2013. godini povećao za 100.000 u odnosu na 2012. godinu.

Na osnovu ovih podataka, može se zaključiti da se Internet u Srbiji razvija i da građani koriste njegove mogućnosti. To je značajan podatak koji otvara nove mogućnosti promovisanja i razvoja marketinga putem Interneta. Posebno je značajan podatak da nalog na društvenim mrežama Fejsbuk i Tviter ima 93,4% Internet populacije od 16 do 24 godine. Uočljiv je i trend porasta broja domaćinstava koja pristupaju Internetu putem mobilnog telefona. Čak – 46,1% domaćinstava koristilo je mobilni telefon za pristup Internetu, što u odnosu na rezultate iz 2012. godine predstavlja povećanje od 8,9%. Dakle, društvene mreže imaju posebno učešće u životu korisnika Interneta, te je to važan podatak za razvoj marketing strategija i oglašavanje. Kada je reč o preduzećima u Srbiji, 100% preduzeća sa više od 10 zaposlenih koristi računar u svom poslovanju, što predstavlja povećanje za 1,3% u odnosu na 2012. godinu. 73,8% preduzeća koja imaju Internet priključak poseduje svoju web prezentaciju, s tim što 11,1% web prezentacija preduzeća u Srbiji omogućava on-line plaćanje dok 24,7% omogućava on-line naručivanje ili rezervisanje proizvoda i/ili usluga.

Sprovedeno istraživanje ove ustanove pokazuje da 26,1% Internet populacije koristi Internet usluge, ume-

sto da ostvaruje lične kontakte ili da posećuje javne ustanove ili organe administracije. Dakle, škole bi kao javne ustanove trebalo da imaju kvalitetno urađen web sajt kao komunikacioni kanal putem kojeg bi ne samo održavale odnose s javnošću, nego informisale i privlačila građane, promovisale samu instituciju, nastavnike i (postojeće i buduće) učenike.

## INTERNET MARKETING

Ako se o Internetu govori u okviru medijskog diskursa, za razliku od prethodnih medija putem kojih se vršio marketing, kao što su štampa, televizija ili radio, Internet omogućava brzu i dvosmernu komunikaciju. U tom kontekstu "Internet je prvi globalni dijaloški medij" (Duronjić, 2011:188). Internet u tom smislu postaje komunikacijski centar za razmenu mišljenja ili za prenos poruka različitog značenja za primaoce. U komunikološkom smislu, informacije koje se pohranjuju na Internetu su uvek dostupne i stalno se ažuriraju i dopunjuju. To nudi mogućnost vraćanja na informacije, dopunjavanja i stvaranja novih značenja. To se shvata kao medijska konvergencija, jer se u Internet "slivaju" svi prethodni mediji i mogućnosti se proširuju velikom brzinom. Hipertekstualnost, multimedijalni sadržaji i interaktivnost neke su od karakteristika komunikacije putem Interneta.

Internet marketing predstavlja vrlo praktičnu formu marketinga koja podrazumeva korišćenje pretraživanja i prezentovanja na Internetu u cilju sticanja pre svega profita ali i promocije. Dakle, korisnici nekog proizvoda ili potrošači, putem Interneta mogu brzo i lako da stupe u kontakt sa željenom kompanijom ili preduzećem koje se promovise ili promoviše neki proizvod ili uslugu. Marketing se shvata kao "praksa funkcionisanja privrednih organizacija zasnovana na tržišnim principima ili kao skup promotivnih aktivnosti određene društvene organizacije" (Miletić, 2012:167). Svaka savremena organizacija može uspešno poslovati samo ako postoji usaglašenost između ponude i potražnje određenih usluga ili proizvoda. Savremeni marketing se ostvaruje putem marketinškog miksa izrađenog u formuli 4P: *Product* (proizvod), *Price* (cena), *Placement* (plasman), *Promotion* (promocija). Dve marketinške strategije pull (vučenje ili privlačenje) ili push (guranje) se primenjuju u zavisnosti od ponude i potražnje na određenom tržištu. "Strategija privlačenja se često koristi kada je potražnja veća od ponude" i to putem određene promocije (Miletić, 2012:168).

Sa druge strane, strategija guranja naglašava promociju koja razvija potrebe potrošača do određene mere, čime se potrošači prvenstveno podstiču da kupuju određene proizvode ili da koriste određene usluge nezavisno od zadovoljavanja njihovih realnih potreba. Dakle akcenat je u prvom slučaju na promociji robe ili usluga. Ovakav novi vid marketinga često se nalazi pod sličnim nazivima "on-line marketing", "virtuelni marketing", "Internet marketing" ili marketing na Internetu i najčešće se shvata kao zadovoljenje potreba i zahteva svih potrošača pre svega za informacijama. Internet marketing nudi dvosmernu komunikaciju sa ciljnim grupama kao korisnicima, putem Interneta kao kanala komuniciranja. U većini slučajeva aktivnosti na





polju odnosa s javnošću ili PR-a ”mogu da obezbede bolji povraćaj investicije nego marketinške komunikacije kao što su oglašavanje, direktan marketing i promocija prodaje” (Davis, 2005:324).

Internet je savremeni medij marketinga koji funkcioniše uz najveće iskorišćenje troškova. U skladu sa tim su i novija istraživanja relevantnih republičkih ustanova čije podatke smo naveli. Zato pod pojmom Internet marketinga podrazumevamo savremeni on-line marketing koji se odnosi na sprovođenje marketing ideje korišćenjem javne i međunarodne kompjuterske Internet mreže. U interaktivnoj komunikaciji dopušta se obavljanje različitih aktivnosti kao što su dijalog, prikupljanje informacija, širenje obaveštenja o proizvodima i uslugama, rešavanje određenih tržišnih problema i prikupljanje adresa kupaca, korisnika usluga ili drugih partnera kao što su nevladine organizacije. Za ovakvu interaktivnu komunikaciju, neophodno je vršiti dobru Internet promociju. Postoje više vidova Internet promocije ali najčešći načini su putem web prezentacije ili putem e-mail marketinga. U ostvarenju Internet marketinga važno je posedovanje prezentacije.

Web prezentacija (website) je predstavljanje firme na Internetu, putem stranica koje sadrže ključne informacije o datoj organizaciji. Reklama na bilo kom segmentu Interneta treba da vodi datog korisnika do prezentacije na kojoj će potencijalni kupac ili korisnik usluga moći detaljnije da sazna sve aktuelne informacije o organizaciji i ako je zainteresovan, da komunicira sa dotičnom organizacijom prvenstveno preko e-mail servisa koji je vidljiv na Internet stranici (website).

E-mail marketing kao drugi korak predstavlja direktnu komunikaciju sa korisnikom. Važne su tehničke, grafičke i multimedijalne karakteristike sajta koje bi trebalo da su primamljive svakom ko poseti stranicu. Moguće je i pružanje vesti o novim proizvodima i uslugama koje imaju afirmativno delovanje. Kultura komunikacije na Internetu za sve navedene aktivnosti podrazumeva da se ona može sprovesti samo u slučaju kada korisnik sam želi informacije i to kada se prijavi na e-mail listu. Ovo se postiže time što se na prezentaciji nalazi formular putem kog korisnik prijavljuje svoju e-mail adresu na koju će posle dobiti cirkularnu poštu (newsletter) ili promotivne brošure. To znači da će se pod kvalitetnom poslovnom komunikacijom putem e-mail servisa podrazumevati dvosmerna komunikacija uz prethodno dobijenu dozvolu od strane korisnika. Naime, korisnik daje dozvolu da na njegovu e-mail adresu stižu poruke i korisnik se dobrovoljno prijavljuje da prima određene sadržaje. U cirkularne mailing liste spadaju promotivne liste koje su komercijalne, informacione liste koje mogu biti komercijalne ili nekomercijalne, kao i diskusione liste koje takođe mogu biti komercijalne ili nekomercijalne. Direktan marketing predstavlja promotivne aktivnosti firme, koje imaju za zadatak direktan ulazak u stan kroz letak, pismo, brošuru, lično prisustvo, telefon, fax.

Ovakav direktan marketing ima za cilj povećanje prodaje proizvoda ili usluge.

U slučaju Interneta, direktan marketing predstavlja komunikacija organizacije ili (pojedince) sa potencijalnim klijentom preko e-maila.

Upotreba bloga se takođe može smatrati korisnom u Internet marketingu jer se korisnici bloga osim informisanja, mogu bolje upoznati sa određenim proizvodom ili uslugom i to zahvaljujući dvosmernoj komunikaciji sa licima koja vode blog ili koja su na njemu aktivna.

Bilteni i druge knjige u elektronskoj formi mogu da se šalju putem e-maila i da na taj način promovišu rad jedne organizacije. Baneri drugi oblici plaćenog oglašavanja su vrlo korisni u Internet marketingu jer se mogu pronaći na Internet stranicama na kojima je velika frekvencija korisnika Interneta. To se najčešće može ostvariti na posebnim stranicama ili u okviru već postojećih sajtova koje u okviru svog prostora nude prostor za oglašavanje.

Na osnovu navedenih aktivnosti koje se vrše u svrhu marketinga, treba istaći da su veoma korisne integrisane marketinške komunikacije (IMC). One podrazumevaju integraciju različitih instrumenata komunikacije koji se koriste za promociju kao deo marketinga, jer zahvaljujući tom principu ”postoji integracija svih aktivnosti horizontalno po svim elementima marketing miksa i po svim sektorima i službama u organizaciji” (Davis 2005:139).

## ISTRAŽIVANJE

### Analiza Internet prezentacija osnovnih škola

Ovo istraživanje je obavljeno u dva koraka. U prvom delu istraživanja metodom analize sadržaja materijala dostupnog na Internet prezentaciji, analizirano je osam sajtova škola. Cilj prvog dela istraživanja bio je da se utvrdi da li škole putem svojih sajtova vrše marketinšku funkciju. Analizirano je osam školskih sajtova. Država je osnivač za sedam škola dok je analiziran i sajt jedne privatne osnovne škole. Sve škole se nalaze na teritoriji opštine Novi Sad.

*Problem* koji smo istražili jeste pitanje da li su Internet prezentacije osnovnih škola na teritoriji opštine Novi Sad u funkciji Internet marketinga i da li one vrše ulogu medijske promocije škole.

Uvidom u sadržaje Internet prezentacije navedenih škola, može se primetiti da su pojedini sajtovi škola dvojezični, na mađarskom i na srpskom jeziku. Sajtovi u načelu

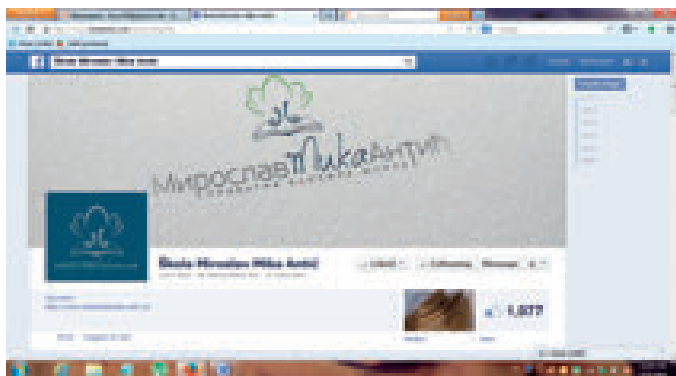
Tabela 1. Analiza sajtova osnovnih škola

<b>Osnovne škole iz Novog Sada</b>	
Naziv škole	Internet adresa
1. OŠ ”Nikola Tesla”	<a href="http://www.osnikolateslans.edu.rs/">http://www.osnikolateslans.edu.rs/</a>
2. OŠ ”Dositej Obradović”	<a href="http://www.dositejns.edu.rs/">http://www.dositejns.edu.rs/</a>
3. OŠ ”Žarko Zrenjanin”	<a href="http://zarkons.edu.rs/">http://zarkons.edu.rs/</a>
4. OŠ ”Jovan Popović”	<a href="http://www.jovanpopovic.edu.rs/">http://www.jovanpopovic.edu.rs/</a>
5. OŠ ”Jožef Atila”	<a href="http://www.jatila.edu.rs/kontakt.html">http://www.jatila.edu.rs/kontakt.html</a>
6. OŠ ”Dušan Radović”	<a href="http://dusan-radovic.znanje.info/">http://dusan-radovic.znanje.info/</a>
7. OŠ ”Svetozar Marković Toza”	<a href="http://www.toza.edu.rs/">http://www.toza.edu.rs/</a>
8. OŠ ”Miroslav Mika Antić”	<a href="http://www.skolamikaantic.edu.rs/">http://www.skolamikaantic.edu.rs/</a>



ispunjavaju svrhu Internet prezentacije ali ne koriste sve škole mogućnosti Internet marketinga i promocije putem istog u dovoljnoj meri.

Jedna od bitnih osobina sajta OŠ "Nikola Tesla" je deo koji prikazuje koliko se škola prikazuje u medijima taksonomno po datumima i u kojim medijima je škola bila. To dokazuje da rukovodstvo škole vodi računa o marketingu i ističe ga putem Internet prezentacije. Takođe navedena škola ima stranicu na sajtu Facebook, a osim nje, od analiziranih sajtova OŠ "Žarko Zrenjanin", OŠ "Jožef Atila" i privatna OŠ "Mika Antić". Dakle, 4 škole od 8 imaju zvanične stranice na društvenoj mreži Facebook. Blogovi se nalaze na sajtovima pojedinih škola dok se i prikazuju aktivnu saradnju same škole sa poslovnim partnerima. Na sajtu OŠ "Žarko Zrenjanin" postoji deo koji se bavi medijima nazvan PRESS, gde se nalaze podaci o prisutnosti škole u medijima. Ovaj deo je ažuriran i sa novim je podacima o prisustvu škole na radiju u štampi i na televiziji. Škola svoje poslove u okviru javnih nabavki prikazala je i na samom sajtu čime ističe transparentnost u radu što se može protumačiti i kao dobar marketinški potez. Ako govorimo o evropskim standardima kvaliteta prezentacije, škola na teritoriji grada Novog Sada, onda je prezentacija OŠ "Svetozar Marković Toza" jedna od najkvalitetnijih. Sajt ima formu na dvanaest jezika i prevodi se preko Google translate. Svakako to zbog višenacionalnosti u Vojvodini i samog pristupa Srbije Evropskoj uniji, pruža posetiocima različitih nacionalnih manjina u Vojvodini ili gostima iz EU mogućnost da se lagodno osećaju kad posećuju sajt škole koja neguje multikulturalnost.



Sl.1. Izgled sponzorisanе stranice OŠ "Miroslav Mika Antić" na društvenoj mreži Facebook

Sajt privatne Osnovne škole "Miroslav Mika Antić", je vrlo moderan i roditelji imaju pristup na sajtu škole elektronskom dnevniku. Potrebno je da imaju svoje korisničko ime i lozinku. Novosti škole prikazane su na sajtu sa veoma ažuriranim podacima.

Za razliku od ostalih škola u gradu Novom Sadu privatna OŠ "Miroslav Mika Antić" na svom sajtu ima kutak za roditelje. Škola se sponzorise na sajtu Facebook i na taj način svakodnevno okuplja nove korisnike Interneta. Na zvaničnoj stranici se lako nalaze link do sajta škole. Na Facebook stranici postoje i galerije fotografija i video snimci čime se vrši marketinška funkcija putem Interneta. Stranica je bogata sadržajima o savremenim metodama učenja, podaci se redovno ažuriraju i predstavljaju rezultate učenika škole i njihovih nastavnika u zajedničkom

radu. Stranica ove škole je u potpunosti u funkciji Internet marketinga.

Zaključak koji se može izvesti na osnovu komparacije sadržaja sajtova osnovnih škola, je da pojedine škole uviđaju značaj novih medija i delimično se promovisu putem Interneta, čime delimično vrše marketinšku funkciju. Uvidom u sajtove stiče se zaključak da je potreban dodatni rad kako bi rukovodstvo škola učinilo Internet prezentaciju otvorenijom za pripadnike ciljane javnosti i omogućilo dvosmernu komunikaciju.

## Analiza stavova nastavnika o Internet marketingu

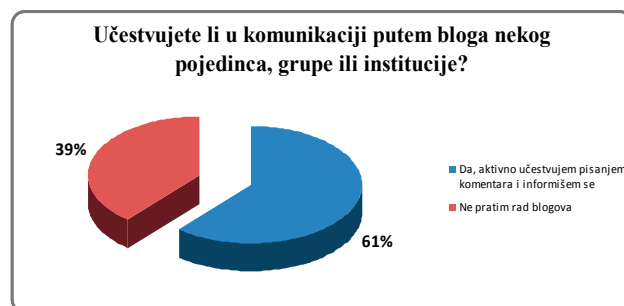
U drugom delu istraživanja učestvovalo je 36 nastavnika i učitelja OŠ "Kosta Trifković" iz Novog Sada. Što se tiče polne strukture ispitanika, najveći procenat 69,4% je ženskog pola, dok je 30,6% ispitanika muškog pola. Svi ispitanici imaju radno iskustvo u prosveti a najviše ispitanika 44% radi više od 10 godina na radnom mestu nastavnika. Tehnikom anketiranja utvrđeni su stavovi i mišljenja nastavnika o Internet marketingu obrazovnih ustanova. Upitnik je činilo 9 pitanja zatvorenog tipa, dok je deseto pitanje bilo otvorenog tipa i ispitanici su imali prilike da iznesu svoj predlog unapređivanja promocije škole putem Interneta.

Tabela 2. Upotreba interneta

Koliko često koristite Internet?		
	N	%
<b>Svakodnevno</b>	35	97.2
<b>Povremeno</b>	1	2.8
<b>Total</b>	36	100.0

Svi ispitanici koriste Internet svakodnevno, što je visok procenat. Od svih ispitanika 80,6% koristi društvene mreže a najčešće se posećuje društvena mreža Facebook. Najveći broj ispitanika ili 94,4% nema svoj blog, dok 5,6% ima svoj blog.

Sledećim pitanjem smo želeli utvrditi da li ispitanici prate rad blogova i učestvuju li u radu nekog bloga pojedinca, grupe ili institucije.



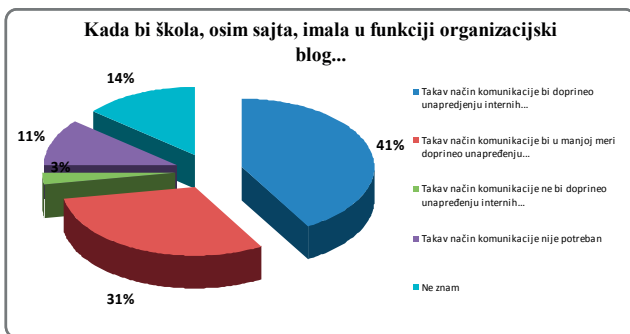
Sl. 2. Učestvovanje ispitanika u radu nekog bloga

Većina ispitanika ili 61% aktivno prati rad nekog bloga, piše komentare i informiše se o stručnim temama, dok 39% ispitanika tvrdi da ne prati rad nekog bloga. To pokazuje da nastavnici upotrebljavaju svoj ili tuđi blog



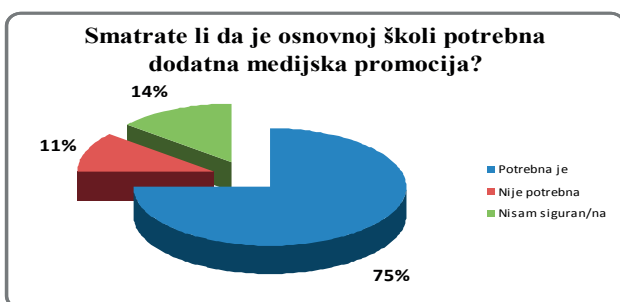
kao vid komunikacije i taj podatak je vrlo značajan jer se blogovima može vršiti dobar Internet marketing obrazovnih ustanova, a nastavnici kao predstavnici ciljne javnosti mogu da budu promotori, diseminacijom informacija u stručnim krugovima.

Nastavnici uviđaju značaj postojanja organizacijskog bloga i njegov uticaj na unapređenje komunikacije. Taj podatak može biti vrlo interesantan prosvetnim vlastima koje bi trebalo da osavremene sajtove i da uvedu i ovakav oblik komunikacije među zaposlene radnike. Na pitanje o učestalosti posete sajta škole u kojoj su zaposleni približno 90% ispitanika ima naviku da posećuje sajt svoje škole kako bio se informisao o aktuelnostima. Na osnovu ovog podatka može se zaključiti da se nastavnici zaposleni u školi na neki način interesuju za aktivnosti u školi. To je važan podatak jer pokazuje da nastavnici imaju informatička znanja i navike kao i potrebu da posećuju sajt škole u kojoj su zaposleni, kako bi se informisali o pojedinostima. Informisanost nastavnika, učenika i roditelja smatra se vrlo važnim faktorom zainteresovanosti za praćenje rada jedne ustanove.



Sl. 3. Mišljenja ispitanika o mogućnosti funkcionisanja organizacijskog bloga u okviru sajta škole i njegovog uticaja na komunikaciju

Većina ispitanika smatra da je školama potrebna dodatna medijska promocija kao vid marketinških aktivnosti. Ovakvi stavovi su u skladu sa prethodnim stavovima kojima se pokazuju navike i mišljenja ispitanika.

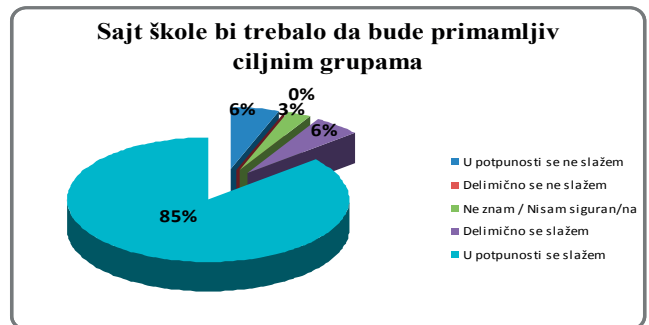


Sl. 4. Odgovor ispitanika na pitanje o dodatnoj promociji škole u medijima

Ispitani nastavnici pokazuju da poseduju svest o značaju promocije obrazovne ustanove u novom medijskom okruženju. Ispitanici se slažu sa činjenicom da je školama potreban moderan sajt i da bi trebalo da bude primamljiv ciljnim grupama kao što su: roditelji, učenici, nastavnici, predstavnici medija i predstavnici lokalnih vlasti.

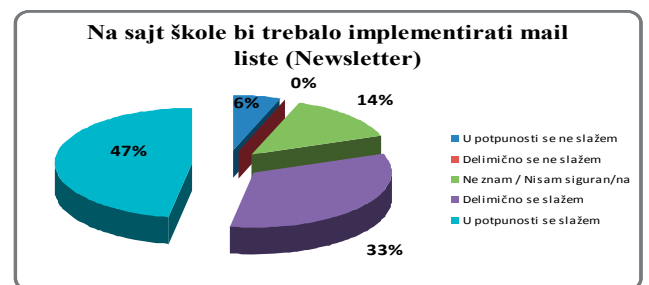
Dodatna promocija škole i školskih aktivnosti je potrebna i iz razloga što u poslednje vreme mediji senza-

cionalistički izveštavaju o incidentima maloletnika izvan škole. To se često pogrešno interpretira i dovode u vezu sa nastavnicima, čime se stvaraju negativni stavovi i mišljenja o tome da se u školama ne radi kvalitetno ili da se "ne radi dovoljno".



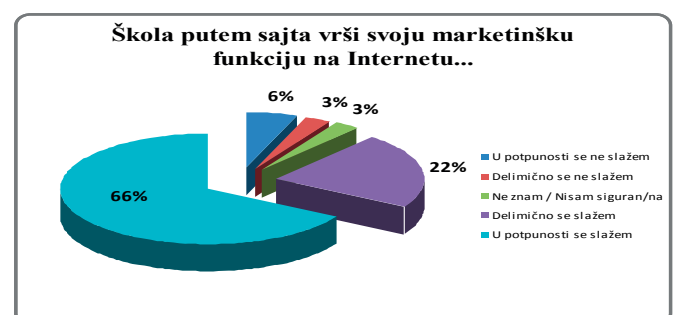
Sl. 5. Mišljenja ispitanika o funkciji sajta u svrhu privlačenja ciljnih grupa

Dakle, nastavnici uočavaju potrebu da školski sajt izgleda "primamljivo" i to je u skladu sa marketinškom strategijom privlačenja ciljnih grupa. Čak 91% ispitanika smatra da bi sajt škole trebalo da bude lako dostupan preko pretraživača, čime bi se olakšalo predstavnicima ciljnih grupa da dođu do njega. U te svrhe se koriste različite optimizacije i prosvetne vlasti bi trebalo da imaju u vidu i takve mogućnosti Interneta.



Sl. 6. Implementacija mailing liste u školski sajt

Visok procenat ispitanika ili 80% uočava značaj mailing lista na sajtovima. To znači da 4 od 5 ispitanika smatra da bi mailing liste doprinele promociji škole. Na taj način bi ciljne grupe primale nove informacije (Newsletter), brošure i biltene koje škola inače izrađuje i postavlja u nekom delu sajta. Na taj način bi se doprinelo boljoj informisanosti pripadnika ciljne javnosti o aktivnosti škola i ostvarenim rezultatima kao i razvoju Internet marketinga obrazovnih ustanova.



Sl. 7. Odgovori ispitanika na pitanje da li je prezentacija osnovne škole u funkciji Internet marketinga.





Na osnovu odgovora ispitanika na ovo pitanje zaključuje se da čak 88% nastavnika smatra da školski sajt vrši svoju marketinšku funkciju na Internetu.

Ovakav stav je u skladu sa prethodnim stavovima i mišljenjem ispitanika jer su na osnovu ovih pitanja pokazali da uočavaju značaj promocije škole savremenim metodama kao i da su informatički "pismeni". Nastavnici jasno uočavaju potrebu da se škole promoviraju putem Interneta i da na taj način vrše marketinšku funkciju u skladu sa savremenim medijskim okruženjem.

Profesori su dali i neke od predloga unapređenja sajta a navode se neki od njih: da škole ažuriraju podatke na sajtu, da se beleže i prikazuju snimci sa sajta Youtube sa školskih takmičenja, da škola ima stranicu na sajtu Facebook, da profesori izlože svoje radove i nagrade, kao i to da se na sajtu poseduje karton zaposlenog radnika sa odgovarajućim podacima.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu analize sajtova i tumačenja rezultata anke, stiče se utisak da je Internet marketing u školama kao obrazovnim ustanovama u "početnoj fazi". Na osnovu analize prisustva škola na društvenim mrežama, čini se da su se privatne obrazovne ustanove brže uključile u tržišnu utakmicu jer su im sajtovi kvalitetniji i privlačniji. Promocija i izgled web sajta imaju veliku ulogu u funkcionisanju rada škola jer nude velike mogućnosti direktnog dolaska do klijenata ili korisnika usluga obrazovanja.

Strategijom privlačenja škole bi trebalo da se ugledaju na privatne obrazovne ustanove i da okupljaju na društvenim mrežama nove pripadnike ciljne javnosti i da se adekvatnije promoviraju putem Interneta. Kao jedno od objašnjenja za to je verovatno način finansiranja, odnosno pitanje da li je osnivač država ili privatno lice.

Školama čiji je osnivač država, nedostatak učenika za sada ne predstavlja egzistencijalni problem, ali se on povećava iz godine u godinu. Škole koje se bolje promoviraju putem medija, imaju veću šansu da svojim kadrovima obezbede egzistenciju u narednim godinama a samim tim i obavezu da se školovanje učenika odvija po najvišim obrazovnim standardima.

Kako su škole neprofitne ustanove, pogodan je i poželjan "socijalni marketing" koji može da neguje ili da menja društvena ponašanja. Besplatno oglašavanje je vrlo korisno u onim segmentima koji to dozvoljavaju kao što su besplatne stranice sa oglasima itd. Kao nove mogućnosti besplatnog oglašavanja ili oglašavanja koje može biti vrlo jeftino u odnosu na televizijske ili radio emisije, pronalaze se društvene mreže Facebook ili Twitter koje okupljaju milionski broj korisnika Interneta.

Sve veći broj mladih korisnika na Internetu i društvenim mrežama čini da se one smatraju vrlo pogodnim kanalom putem kojeg se može ostvariti Internet marketing obrazovnih ustanova.

Pošto u obrazovnim institucijama nije dovoljno razvijena služba PR-a, smatramo da bi jedno od rešenja pitanja promocije obrazovnih ustanova bile upravo integrisane marketinške komunikacije, putem kojih bi se u integrisanim horizontalnim i vertikalnim aktivnostima vršila promocija ustanove sa elementima marketinga.

Kao drugo rešenje problema, smatra se pogodnim razvoj marketinških odnosa s javnošću, jer uključuju PR aktivnosti sa elementima marketing miksa (4P) i povezuju ljude (nastavnike kao kadrove) i druge fizičke dokaze kao što je korporativni identitet u svrhu promocije. U tom slučaju marketing bi se vršio kao deo PR-a putem Internet prezentacije.

U pripremanju ovog rada primećeno je da su potrebna obimnija istraživanja problematike Internet marketinga u obrazovnim ustanovama i da bi ova istraživanja trebalo proširiti i na roditelje kao pripadnike ciljne javnosti.

Kako su ispitanici potvrdili da sajt škole jeste u funkciji Internet marketinga, trebalo bi da nadležno Ministarstvo prosvete ima bolju komunikaciju unutar same institucije i da razvija interne i eksterne odnose s javnošću, te da uvažava predloge profesora koji poznaju problematiku i osećaju se direktno involvirani jer se kreativno postavljaju u rešavanju svakodnevnih zadataka u promovisanju škole.

Posebno bi trebalo razvijati i optimalizovati sajtove škola kao i pojačati finansiranje i ulaganje u promociju i marketing obrazovnih ustanova.

## LITERATURA

- [1] A. Davis, "Public relations", "Sve što treba da znate o odnosima s javnošću, Graph Style, Novi Sad 2005.
- [2] J. Habermas, "Javno mnjenje, Istraživanje u oblasti jedne kategorije građanskog društva", Kultura, Beograd 1969.
- [3] T. T. Đuronjić, "Komuniciranje u medijasferi", Bard fin d.o.o., Beograd 2011.
- [4] Sajt Republičkog zavoda za statistiku, posećen 7.03.2014. <http://webzrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=205>
- [5] Sajt sa informacijama o blogovima posećen 8.03.2014. <http://sbinformation.about.com/cs/ecommerce/a/bblogs.htm>
- [6] D. S. Subotić, "Javno upravljanje i modernizacija javnog sektora Srbije", "Politička revija, vol. 9, br. 2, 2010. str. 65-102
- [7] D. S. Subotić, "Odnosi s javnošću u post-industrijskom društvu", Srpska politička misao, 2009, br. 4, str. 373-392,
- [8] S. Fajgelj, "Metode istraživanja ponašanja", Centar za primenjenu psihologiju, Beograd 2007.
- [9] M. Miletić, N. Miletić, "Komunikološki leksikon", Megatrend univerzitet, Beograd 2012.





## INTERNET MARKETING AND MEDIA PROMOTION OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

### Abstract:

In this paper we investigate and critically analyze the possibilities of educational institutions that in today's business environment to promote on the Internet. Reputation of public institutions must be maintained by using modern communications and marketing strategies, media promotion and maintenance of good relations with the public. Towards this end should go through the application of modern scientific knowledge of Communication and interdisciplinary accomplishments in the field of computer science, economics, marketing, management and psychology. The information society requires new approaches to social communication, thus improving communication practice becomes imperative. The imperative is placed in front of educational institutions that are supposed to carry out organizational alignment to the requirements of modern society and to develop and implement communications and marketing strategies in planning and organizing daily activities. Modern marketing strategies involve the application of the Internet in context and perspective. Marketing strategy helps organizations to promote and position in their environment, and thus improve their business. Educational institutions along with other organizations are included in the commercial relationship and start "competition" with other organizations. In order to survive the competition, the organizational and logistical sense, it is necessary to continuously develop economic, marketing and communication strategies at global and local levels, including the Internet as a powerful electronic media which is frequently used for media promotion.

### Key words:

Internet,  
marketing,  
educational institutions,  
media promotion.



## THE METHODOLOGY OF PROJECT MANAGEMENT OF SOFTWARE DEVELOPMENT AT THE NATIONAL BANK OF SERBIA

Goran Kunjadić<sup>1</sup>, Milan M. Milosavljević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Bank of Serbia, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Faculty of Informatics and Computing, Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

Project management methodology is of great importance because it defines a way of keeping the project to its successful completion. There are many methods developed based on different theoretical assumptions. Each of the methods has been developed on the basis of the specific needs of the system in which it is used and it cannot be unambiguously mapped to another system. The proposed methodology is developed based on the specific needs of project management of software development at the National Bank of Serbia. The proposed solution in large measure can be used in other central banks as well as commercial banks.

### Key words:

Project Management,  
National Bank of Serbia,  
Application Software  
Development.

## INTRODUCTION

Project management methodology defines all the activities that need to be implemented to manage the project from the start to the finish. It describes in detail each step in the life cycle of the project.

The methodology of project management of software development at National Bank of Serbia was defined according to the specific needs of the Bank, according to the type and size of projects that are being developed as well as to the number of projects simultaneously.

The project was time limited, one-time activity, which is clearly defined:

- ♦ specific goals,
- ♦ start date,
- ♦ end date,
- ♦ conditions under which it is implemented,
- ♦ assigned responsibilities,
- ♦ budget
- ♦ schedule

which involves more interested businesses.

- ♦ Initialization
- ♦ Planning
- ♦ Development (execution and control)
- ♦ Closing

The methodology of project management of software development provides the framework for all tasks, proce-

dures and reports required to be implemented throughout the project, and ensures that development projects be consistent and aligned with the best international practices [1].

## INITIALIZATION

Each project begins with an idea to develop a product, service, or implementing a desired activity.

At this stage, to determine the nature and scope of the project, define the basic information about the project, to design and objectives to be achieved. This is the phase in which performs a rough estimate of the time required for the project.

In this phase, implemented the following activities:

### The proposal for the project

The proposal for the project, usually comes from the business functions of the Bank.

As part of these activities are defined:

- ♦ Reasons for the project;
- ♦ Project objectives to be achieved;
- ♦ Vision development project.

The proposal for the project may come from IT when it comes to significant changes in technology, or when it is determined to be able to implement a new technology or business functionality (business intelligence, data warehouse...)



## Description of business functionality

Description of the business functionality of the activity in which you describe in detail the business processes. Most often it is a business process that:

- ◆ Provide the necessary processing information;
- ◆ Ensure that the required services are effective or introduce new services;
- ◆ Reduce costs.

Do a detailed description of the business functionality is mostly there through a series of meetings. Another way is to use selectable detailed business requirement in which the smallest detail to the description of business functions [2].

## FEASIBILITY STUDY (FOR STRATEGIC PROJECTS)

For strategic projects is always recommended doing a feasibility study, to clearly recognize that it is more profitable for the Bank to the project of software development work or to buy the finished product. These studies always start from the current situation, define the desired state, and all the necessary steps from the current to the desired state.

### Scope of the project

The scope of the project which defines all the business activities to be implemented during the project. The scope of the project defines what activities are part of the project and what parts are not the part of the project.

### Job description of each team member

Already in the initialization phase is required, roughly, to determine what types of jobs will run the project team members. For larger projects (over 10 team members), the practice is to create a table containing detailed job descriptions for all team members, the manner in which these activities are adjusted and how and who co-ordinates. Job descriptions for all team members are also part of the project plan.

### Report on project status

It is common to management reporting on project status weekly. For leadership is important to keep up to date with the activities that were implemented and the overall progress of the project.

Reporting on the status of the project is an integral part of the communication process.

### Report on the activities realized within the initialization phase

At the end of the initialization phase, the project manager can write a report on all the activities that have been

implemented at this stage. This report is mainly created if at this stage there were no major problems, in which case describes how the problems are solved and makes a list of all the (previously identified) critical points [3].

## PLANNING

The planning phase is the most important phase in the process of project management [4].

The objective of this phase is to:

- ◆ More clearly define the scope of the project
- ◆ Establish a precise plan costs
- ◆ Defines the planned outputs of the project and their dates
- ◆ Establish the organization of the project
- ◆ Provide the necessary approvals management
- ◆ Provide a framework for project management review and control.

Basic processes, which at this stage must be carried out are:

- ◆ Estimate the size of the project
- ◆ Evaluation of the technical scope of the project (the necessary hardware, software and services)
- ◆ Estimate the resources needed
- ◆ Creating a plan
- ◆ Identification and assessment of risks

### Project plan

Project plan is a mandatory document in the planning phase of the project, in fact, describes the strategy of development of the project.

Project plan must be formally approved and on the guide and in the implementation phase, a significant element of control of the project.

### Resource plan

Plan resources used to identify all the resources that are needed to make the project finished. When identifying needs, then it is possible to define a resource plan.

### The Financial plan

For strategic projects, for which there is no predefined budget, makes the financial plan. The financial plan enables you to compare the budget with costs. To implement this project "within budget" it is necessary that all output files are created so that the total cost does not exceed the allocated budget.

The financial plan for the project is created in such a way as to define in detail all the items on both the revenue and expenditure side.

The financial plan helps you define:

Monitoring the implementation of the project budget is extremely important. The financial plan helps you realize the objectives of the project within the designated



funds. For the project manager is to create a financial plan is one of the most critical tasks.

## Quality control plan

Plan project quality means to define the level of quality project that will provide such output statements, or products that will the best ensure that the project is implemented in accordance with the requirements of the user.

In order to achieve the desired quality of the project, it is necessary to pre-determine the activity of the quality control of the project.

Quality Planning is an important part of every project. Plan quality enables to set up a set of control points in order to control and to define requirements for quality control.

In this way, the user is verified, with a high degree of certainty that the project will be successfully implemented.

The plan defines the quality control at the beginning of the project manager and project controller quality.

## Risk management plan

Risk management plan helps identify risks and minimize the impact of identified risks.

This plan defines all the activities that need to be taken to avoid or minimize the risk. In this way it is possible to effectively control and monitor risks, thereby increasing the likelihood that the project is completed successfully.

Risk management plan helps to:

- ◆ Identify the risks
- ◆ Set priorities and the level of risk
- ◆ Determine the probability of occurrence of risk
- ◆ Determine the impact that will have on the project risk

Risk Management Plan to use:

- ◆ identify preventive measures to forestall the risk
- ◆ prepare a list of actions to be taken if the risk is, however, demonstrate
- ◆ plan activities in real-time
- ◆ We monitor the status of each risk, for the entire duration of the project.

Creating a risk management plan is one of the critical steps in the development of the project. Creating this plan helps reduce the probability of the risk occurrence happens.

Risk Management Plan helps anticipate risks, to identify actions to prevent and reduce the impact on the project if the risk event, however, happen. Under this plan, it is necessary to list all the risks that it is possible to predict, their priorities, preventive actions and activities to minimize the impact of risk occurrence, and the ways in which risk will be monitored phenomena.

The risk management plan is used each time the project manager estimates that there are risks that may affect the success of the project. For example, at the beginning of the project, it is necessary to record all the risks that

may occur during the project. It should be permanent, according to plan, control all risk in order to ensure that risk is avoided, or minimized, the fastest, possible, way. Risk management plan is an integral part of the project plan.

## Plan acceptance of the project

This program helps users to be sure that they accept all output products.

Creating a Plan for acceptance (or acceptance test plan for the project) is an important part of every project. This plan defines the conditions under which the user will find that the project is successfully implemented in accordance with business process.

Acceptance of the plan should include:

- ◆ A list of all parameters that are important for the acceptance of the project
- ◆ A list of all criteria
- ◆ Establishment of standards that need to be respected

Acceptance of the plan is designed so as to:

- ◆ Identify and adopt testing methods
- ◆ Determine the users who will participate in the process of accepting
- ◆ Defines a schedule for admission (for complex projects)

Acceptance of the plan is a schedule of activities to be implemented in consultation with users, to be clearly defined acceptance criteria, and that the project was in line with expectations. This plan defines precisely, for all participants involved in the project, how should it look like the output products that result from the project.

Plan acceptance is generally created for complex projects. When the user is expected to formally approve the results of the project, especially if the project was implemented in several phases (and each is a prerequisite for the next stage), then the plan is essential. Even for simpler projects, this document clearly defines what the user will get. The decision about whether to be created this document provides the project manager.

## Communications plan

Communications Plan (or plans communication) define the best way that you can convey the right message to the right people at the right time. As part of the communication plan describes the objectives of the plan are determined by the participants in the communication process, communication strategies, activities and time frame in which the process of communication, which is defined by the plan, to be implemented. Defining the communication plan is the best way to achieve that all participants be well-informed and to send a consistent message to all interested parties.

Planning means of communication is an important part of any business process. Communications Plan ensures that all participants in business process are properly and timely informed.





The plan defines the communication time plans for all significant events (introductory meeting, presentations and other meetings, the final meeting, etc.)

Communication plan should include:

- ◆ A list of all participants of the project and a list of information they need
- ◆ Identified all the important events, for the duration of the project
- ◆ Defining events frequency (for example, meeting the team members once a week, management reporting every first of the month, etc.)
- ◆ Allocation of necessary resources
- ◆ Timelines maintenance of significant events

By means of the communication plan is also possible:

- ◆ Keep track of all the important events
- ◆ Get feedback
- ◆ Improve the communication process

Communications Plan is necessarily true when a large number of members of the project team when the team members from different organizational units, where there are participants in team who are not employed in work organization, then it is simply necessary to have formally defined communication plan. Clearly defined communication plan is essential for good project organization. At the same time, it is also a critical point of the project because it is the only way to ensure that everyone, and users, and indirectly, members of the development team, on time and fully informed about the progress of the project. The best moment for defining a draft communication plan is during the very beginning of the project. Communication plan is an integral part of the project plan.

### Report on the activities implemented within the planning phase

These statements are made in writing to the strategic, long-term and complex projects.

Report on the activities that are carried out in the planning phase is complete at the end of the planning phase. When this report is approved by the competent manager may be looking at the next phase (phase of implementation). This report describes the risks and problems that have emerged in this stage, and the manner of their resolution (reductionism, to overcome). [5] In this report shows:

- ◆ Whether the project is implemented on schedule and within budget
- ◆ Are there any output document (project) and are approved
- ◆ Whether the risk is analyzed and whether it is under control
- ◆ Are the problems solved

The report helps to:

- ◆ document the results of the project phases
- ◆ Clearly see the progress of the project (and to show the sponsor)
- ◆ List all the risks and impacts
- ◆ It is noted that all activities carried out on time

- ◆ Obtained approval for continuation of the project (next phase).

For projects that do not fall within the strategic, long-term or complex, the activities carried out in this project phase can be described by a competent manager of the orally.

## REALISATION

### Time management

The best way to see if it is implemented as expected to follow the ratio of the planned and actual time spent for the implementation of planned activities. The process of time management allows us to, for each task (job), we see that there is (was) completed on time. To make the process of time management implemented, it is necessary to record all the time that participants spent on the project for the implementation of tasks.

The process of time management helps identify and resolve problems that arose because of inadequate schedule, and all the time we have an updated schedule.

In order for this to be realized it is necessary:

- ◆ Record all necessary steps to manage the time during the project
- ◆ Describe the roles and responsibilities of all members of the project team and the time needed for implementation

Form for recording time is required to accurately record the time they spent engaged in the project in executing tasks (jobs). You need to fill in this form in all cases where we want to have an accurate record of the time that is needed to realize the project.

Filling in the form helps to:

- ◆ Supervise and control the time employees working on tasks that are defined in the project plan
- ◆ Record all activities done
- ◆ Timely identify and solve all the problems related to time schedule
- ◆ Clearly see if the project is implemented on time
- ◆ Assists in planning time for implementation of certain phases of future projects

Time plan is an integral part of the project plan, and within the time schedule keep the records and time spent.

### Cost management and cost accounting

Cost management is described in the document "Guidelines for the management of costs."

Under the instruction is defined and tables for monitoring costs.

Monitoring of project costs helps, for projects that have a fixed budget, stay within budget and to all the other projects that we know the material value of the realized projects.

Cost monitoring enables:

- ◆ Creating a report on all costs
- ◆ Identification of costs by different criteria (in phases, tasks, team members, types of costs)



## Quality management and quality reporting

Quality management project is a set of procedures to ensure that the output of the project completely filled in (predefined) user requirements.

The process of quality management of project include:

- ◆ Define a set of objectives that the project team is expected to reach in order to increase the quality of
- ◆ Define a set of measurable goals
- ◆ Activities on the measurement of quality
- ◆ Identification of possible improvements
- ◆ Complete coverage of the quality level of the whole project

Report on the quality of the work so that it can show that you have achieved the goals that you have good control standards in place, to rank the quality of output, to identify deviations from the quality and enumerate the necessary improvements. This report may also show whether all procedures in the field of quality monitoring respected and to facilitate the monitoring and control of all products and services.

Report on quality is created if one wants to get a clear picture of the quality of the project and the quality of work of the project team.

### Output documents

Output document, which arise as a result of the project, the documents that are in the planning phase of the project is defined as a mandatory document that team members must complete. These documents are for the duration of the project (project life cycle) is always available to the sponsor of the project. Output document affecting the process of improving project management, process improvement of existing or introduction of new documents could affect the greater flexibility of resources, the establishment of best practices in project development, word fill these documents enable complete control over the project.

The practice is that the registry document output form only for extremely complicated and complex projects. A registry of document output, it is possible to monitor the progress of the project and monitor the quality of the project. Recording the current status of the output document, project team members can monitor and control the level of quality achieved

In this registry writes:

- ◆ Current status of output documents
- ◆ Target quality documents
- ◆ Quality criteria that we want to satisfy

### The process of change management

Changes may occur at each stage of the life cycle of the project. The changes are due to changes in business processes, changes in work organization or organizational structure, due to the changed legislation and for a number of objective and subjective reasons.

The process of change management consists of a set of procedures that assist the project team to effectively control change. It is well known that we cannot, in the course of the project, to prevent the existence of changes in the project. The process of change management is defined as follow changes to control the effects of these changes, both on the development of the project and the business process.

When you define a change management process, in fact:

- ◆ Identifies the request for change
- ◆ Confirms that change is possible to perform
- ◆ Controls the way of implementing changes
- ◆ Control method for approving changes to the project

Part of the process of change management is:

- ◆ Providing the necessary forms for tracking changes
- ◆ a detailed description of each step in the change process
- ◆ Flowchart change (can be turned on to more complicated changes)
- ◆ Defining the responsibility for the implementation of changes
- ◆ Description of changes and approval process (change)

An effective process change management is a key function of any project team. Speed accepting the change affects the team's ability to respond to requests, which directly affects the cost of the project and during the project.

Create a form request for amendment, allows the project team to document all the changes and the manner of their implementation. The basic elements of the request for change is recorded in the registry changes.

Using the form of requests for changes are:

- ◆ Formal written all requests for change
- ◆ Identify all business requirements have caused (request for) change
- ◆ Analyze all costs and benefits in the event that the request is granted
- ◆ Describe the impact of changes
- ◆ rank the urgency (acceptance of change)
- ◆ Implemented a process of formal approval of changes
- ◆ Monitor the effects of implemented changes

Of change in the stored information about the changes:

- ◆ Nature of change (intrinsic or visual)
- ◆ The impact of changes on project and business process
- ◆ Who approved the change (and when)
- ◆ Timetable of implementation changes
- ◆ Current status of all changes

### The process of risk management

This process describes all the necessary steps to be taken to identify, control and monitor risks. In this process it is possible to define risk as any event in the future that



may prevent the project team to achieve the set goals. This process enables the identification of risks, quantifying the impact of the risk, and taking steps to avoid risk or reduce its impact.

When defining the process and the implementation of risk management in a project, you can monitor and control risks and avoid all the unknowns.

Work is project manager to decide whether this process will be implemented during the project development.

The required forms for the process of risk management is a form of risk assessment and risk register.

Form of risk assessment helps manage risk and to risk analysis division, with all team members. As part of the form describes activities that must be taken to avoid or minimize the risk. This enables risk mitigation in the fastest way possible. The form includes:

- ♦ Who is the identified risk
- ♦ The nature of the risk and who may be affected
- ♦ Probability of occurrence
- ♦ Impact on project

But it can also be used to:

- ♦ Defines the list of preventive activities
- ♦ Identify activities that can reduce the impact of risk
- ♦ Create and approve the review of activities in order to reduce
- ♦ Monitor and control the risk,
- ♦ Risk register is used in the monitoring of all risks (business process or project). This Registry records:
- ♦ Type of risk (reputational, financial, operational), who identified him and how it affects business process
- ♦ Probability of occurrence and potential impact
- ♦ Priority, based on the impact on business processes
- ♦ Activities to be undertaken preventive

When you define and use a risk register, it is possible to effectively monitor and control risks, identify actions that have been taken to avoid or reduce risks and report, at any time, on the status of risk.

## The process of managing the problem

Management problem is a set of procedures that help solving the problem as soon as it is detected. It is common to, for the duration of the project, problems occur. Therefore, it is customary to record problems and to identify the actions that have been taken solve the problem. As part of the management of the problem is required to predict and approval of planned actions.

In the process of managing the problem of defining the two documents: Form for recording problems and registry problems.

If project establish such a register, then it is possible, at any time, inform the management about all the problems and possible impact that occurred during the life of the project.

## The process of communication

One of the most important processes in the project. In the planning phase of the project is described in the planning process of communication. The process of communication should be a continuation of the planning process communication. This process helps us to timely notify all interested parties on all essential aspects of the project.

This process is defined when we want communications between participants in the project, for the duration of a project, to be formalized. A way of formalizing the communication does not eliminate informal means of communication of the team members.

## Testing, the process of acceptance and form of acceptance of the project

Acceptance of the project is defined by a series of steps that need to be implemented to make users fill out and sign the form of acceptance of the project. Before that testing, is conducted how users fill in a form on the user performance test. Project Manager determines when and under what conditions will be carried out testing. Test plan is a mandatory document that is created at the end of the implementation phase.

After filling out the form on testing, users should review (again) all output files from the project and to agree that this is what their business application.

## Project status report

Report on the status of the project is essential that all team members and customers were informed of what the status of the project.

This report is very important for the leadership. It is clear that if the project is progressing according to pre-defined and approved, the plan. Creating such a report is another element of insurance success of the project.

As part of the report on the status of the project can be defined as the activities carried out in the implementation phase of the project. If the project is implemented as planned, then this report has all the elements of a report that was created in the planning phase.

## CLOSING

Phase closure is the fourth and last phase of the project life cycle. At this stage of the project formally ends and directs the complete report to the sponsor of the project.

This phase includes:

creation of documents that customers need to do their job (user manuals, etc.).

the creation of all other documents that are required for commissioning of production-made application solutions as well as

notification of all team members on the project's completion [6].



## Reports on the closure of the project

Although it seems that this is the easiest part of the project, it is necessary to carry out activities that the project was formally completed. The first step is to determine that all the criteria set for the closure of the project are met and that all required documents are delivered to customers. In the end, it takes all team members and all members informed of the completion of the project.

When the project is complete, in the end, post implementation report that describes the degree of success of the project implementation and all relevant experience.

### Post implementation report

To be able to assess the success of the project, it is, in the end, post implementation report, the necessity of this report the decision (with the approval of the immediate supervisor) brings Project Manager. This report is listed.

This report analyzes and how they successfully implemented process management: managing change and managing quality control.

## CONCLUSION

Presented methodology is actively used in the National Bank of Serbia. The methodology provides results that the design of application software in the National Bank of Serbia. The methodology is based on the best international experience and can be applied in other organizations, with certain modifications and adjustments.

## LITERATURE

- [1] European Central Bank, "The European Central Bank, the Eurosystem, the European System of Central Banks", Frankfurt, Germany, 2014.
- [2] Bagarić Ivan, "Menadžment informacionih tehnologija", Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010
- [3] Project Management Institute, Practice standard for work breakdown structures, ISBN 10: 1-933890-13-4 ISBN 13: 978-1-933890-13-5, Pennsylvania, USA, 2013.
- [4] Baum Stephane, "Banque de France Digital initiative", Banque de France, Paris, France, 2014.
- [5] Sorel Stephane, "SOFACT - Brief overview of BDF Software Factory", Banque de France, Paris, France, 2014.
- [6] Kunjadić Goran, "IPA Project in NBS IT Department - Moving to a new NOC organisation", National Bank of Serbia, Paris, France, 2014.





Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-537-540

## ENVIRONMENTAL REPORTING ON THE WORLD WIDE WEB

**Goranka Knežević, Marija Kostić, Predrag Vukadinović**

Singidunum University, Faculty of business, Belgrade, Serbia

### Abstract:

This paper analyzes implementation and web reporting on environmental programs within corporate social responsibility policy of economic entities. Governments of EU Member States has to fulfil “environmental” obligations and establish further mechanisms by which they will oblige or motivate all relevant national entities – primarily companies – to actively work on the improvement of the environment. In that sense, we have compared and analyzed current situation in reporting on environment of our best economic entities within Belgrade Stock Exchange Index (Belex 15).

### Key words:

web environmental reporting,  
environmental programmes,  
annual reports,  
sustainability reports,  
corporate social responsibility.

## INTRODUCTION

One of the biggest challenges of the humanity during this century is going to be the achievement of sustainable development. Thus, huge part of the responsibility lays down on economic sector, because the destiny of the whole man-kind is mostly depending on business methods used in it, i.e. solving or causing problems affecting the whole society.

We could present corporate environmental responsibility in the widest sense as a way of economic entities' business, i.e. development of their innovative and economically sustainable products, processes and services, in accordance with needs of environment.

Since reporting on environmental responsibility is enabling more concrete inclusion of an economic entity in wider non-economic flows, in the paper we have analyzed current practice of economic entities in our country. We have limited our research to the use of electronic environmental reports and web sites as a presentation medium. While processing the topic, we have used both theoretic achievements and legal regulations in this field and researches of current practice of reporting of companies from non-financial sector in Serbia included in the calculation of Belgrade Stock Exchange index - Belex 15.

## ENVIRONMENTAL PROTECTION – GENERAL TRENDS WITHIN EUROPEAN UNION

The need of environment protection is more and more prevailing the awareness of widest public, as well leaders of governments in states worldwide. Over the years numerous environmental aspects had been protected and their endangering is sanctioned increasingly. In European Union environmental policy belongs to shared competencies, meaning that EU institutions and governments of EU member states share responsibility in terms of its implementation. The goal of this policy is not only protection of environment in the current condition, but – after entry of The Lisbon Treaty on EU into force in 2009 – an obligation of its quality improvement was also introduced for the purpose of sustainable development establishment.

The EU legislator and powerful international organizations and institutions have expressed unquestionable support to adoption and implementation of the concept of sustainable development in the new millennium. Governments of Member States have accepted the obligation to define and implement measures on national levels in relation to presented imperative and there is no doubt about that any longer. However, concrete achievement of



set objectives will exclusively depend on concrete measures and activities conducted daily. The burden of this responsibility is, above all, on economic entities as stakeholders, since their activities have the strongest influence on quality of lives of individuals and their environment.

The Lisbon Treaty affirms determination of the European legislator towards continuous and progressive expansion of requirements and raise of environmental standards and improvement of environment quality. This further indicates permanent increase in obligations for Member States' governments, but also all their socially responsible stake-holders to undertake appropriate environmental measures and activities. Therefore, it is more than desirable for companies to improve the quality of environment through implementation of environmental plans within their corporate social responsibility – and even more than determined by regulations [Kostić, M. and Gasmi, G., 2010]. Up to now we have tried to give arguments for the importance of corporate social responsibility and environmental responsibility implementation. But the fact is that companies realistically do not have strong reasons to do so, since their main goal is to make profit. Even if they determine to implement environmental programmes within their corporative social responsibility, companies will do so for the purpose of their own positive marketing and establishment of positive relations with the public. Companies which really consider that through environmentally positive and sustainable methods of production and services providing they will, at the same time, achieve, i.e. increase profits, are oriented to corporate social performance of activities, not to corporate social responsibility [Hay, B., Stavins, R.N., 2005]. Unlike corporate social responsibility, corporate social performance presents „strategic“ behaviour of the firm (i.e. any business entity) in the sense of „configuration of principles, processes and policies and their noticeable outcomes in regard to social relations“ [Reinhard, F., 1999], with a vision that such behaviour will lead to increase of owner's profit. Such strategic determination is characteristic for manufacturers of products and services marked with eco-label [Kostić, M., 2009].

## ENVIRONMENTAL REPORTING USING THE WWW

### Environmental reporting in Serbia using WWW-legal requirements

Environmental reporting by Serbian companies can be presented in annual reports as an official form of transmitting accounting information, or in supplemental reports. Certain requirements of the Law exist in this area of reporting. Annual reports of Serbian companies required to follow IFRS/IAS consist of Balance Sheet, Income Statement, Cash flow Statement and Statement of Changes in Equity. All these reports are prepared in accordance with the *Rulebook on the content of items comprising Balance Sheet, Income Statement and Cash flow Statement* (Official

Gazette of the Republic of Serbia No.53/2004, 11/2005, 51/2005). It means that Serbian companies use standardized financial statements. Law on Accounting requires that large companies should make their financial statement visible to users and all of the companies use the web site as a reporting medium, because of its global visibility and good quality of presentation of the reports. Although, Law does not prescribe which medium to use to make the reports visible. Serbian companies have chosen to present their annual reports as a hard copy version and as a web based version. In regular annual reports companies do not present any environmental information. That is why this report is supplemented by *additional reports* used to show environmental information. There is no law governing these issues and reports are prepared on a voluntary basis. In Serbia those reports are required in the case when company is included in some general projects for environmental preservation (for example projects by UN Compact Group). Company is then required to improve its environmental information transmission as a part of the results of the project. In this specific case, additional report on environment is presented in electronic form, especially through company's web site. From the above mentioned, we can conclude that regulative framework in Serbia for environmental reporting is at a very low level in a sense that it does not facilitates the transmission of that kind of information by Serbian companies. The practical research conducted and presented in the following paragraphs would reveal additional facts about the development stage in environmental reporting in Serbia using the World Wide Web.

### Research Methodology and Criteria for Companies' Ranking

Theoretic elaborations in this paper are supplemented by the analysis of environmental reporting using the web sites and annual reports by Serbian economic entities belonging to non-financial sector of economy, and included in calculation of Belgrade Stock Exchange Index, known as Belex 15. Non financial sector of this Index consists of 12 entities. The research was limited to companies of non-financial sector because we consider them as biggest potential polluters, and these companies and their practice should be examples to others if we speak of reporting on environmental issues.

The basic research methodology is *content analysis*. Orientation to this type of secondary data collection resulted from the fact that we use information readily available on corporate websites. Content analysis has been widely used in the literature examining non financial disclosure behaviour (Unerman, 2000).

### Results of the Research

Non financial sector companies from Belex 15 Index include the following 12 companies: NIS, ad, *Sojapro-tein*, *Energoprojekt Holding, a.d.*, *Imlek a.d.*, *Metalac, a.d.*,



*Aerodrom Nikola Tesla, a.d., Tigar, a.d., Galenika fitofarmacija, Alfa plam, a.d., Veterinarski zavod Subotica, a.d., Goša Montaža and Jedinstvo Sevojno.* These companies represent 80 % of a Belex 15 sample.

There are 3 different methods in which web is used for environmental reporting [3, pg. 13]. “Piggy back” method is paper based environmental report hosted within the company website as PDF. Integrative approach is the “piggy back” version to which HTML version is added with some specific facilities (email, live graphics etc.). The “stand alone” method is the one where hard copy is abandoned and reporting is solely on the web. According to the results of the research and content analysis applied we found that only one company, NIS, Naftna industrija Srbije uses Integrated method, while other 11 companies from the sample use some variation of all of these methods or some internal method not classified by the Certified Accountants Educational Trust [3, pg. 13].

In order to explain this matter further, we investigated the quality and content of website media used by NIS, and then we discussed on the other methods used in this respect by other Serbian companies from the sample.

TABLE NO. 1. Structure and quality of environmental information presented using Web based reports by NIS, Naftna industrija Srbije

	NIS, Naftna industrija Srbije
Navigation	“drill down” approach where information is presented on various levels and with various details
Site maps	site map is presented and directs users through web site
Location	environmental information presented under the “sustainable reporting” section
Menus	NIS presents menus where all sections can be accessed easily
Previous report	3 years report presented
Different language version	English, Russian and Serbian

Source. Authors own calculations from the database

As we can see from the table No.1 only Naftna industrija Srbije presents environmental information that is structured adequately and we evaluate the usage of a website corresponding to the several criteria levels- Navigation, Site maps, Location, Menus, Previous year reports and different language versions. According to the above mentioned criteria we can conclude that NIS follows all of the criteria and website has a very good quality in presenting the environmental information.

TABLE NO. 2. Advanced elements of web based reports used by NIS, Naftna industrija Srbije

	NIS, Naftna industrija Srbije
Regular updates	Yes
Forums and bulletin boards	No
Video and audio clips	Yes
Related documents	Yes
Quizzes and games	No
On line ordering of a hard copy reports	No
Hyperlinks	Yes

Source: authors own calculations

It is obvious that NIS succeeded in adding advanced elements such as regular updates, video clips (management interview regarding environment), related documents and hyperlinks to other pages.

TABLE NO. 3. Other methods used by Serbian non-financial Belex 15 companies in presenting the environmental information

Company	Method	No of companies
Veterinarski zavod Subotica	One page, general information regarding corporate responsibility	1
Sojaprotein	One page, general information regarding corporate responsibility	1
Imlek	“Coming soon” method ISO 14001 certificate mentioned	1
Aerodrom Nikola Tesla, Alfa Plam	No information available on the website	2
Galenika fitofarmacija Tigar, Metalac	Environmental policy	3
Jedinstvo Sevojno, Goša Montaža	Certificate mentioned ISO 14001	2

Source: Authors own calculations

Methods used vary from the “coming soon” to the one page where general information about environment and social responsibility matters are presented. There are even more companies that do not present any information regarding environment besides mentioning the ISO 14001 certificate that these companies had been given.

We may conclude from previously presented facts that Serbian economic entities have not yet recognized all advantages of reporting on environment using annual or supplemental reports within their websites.



## CONCLUSION

Although domestic practice of reporting on environmental responsibility shows significant improvements, it cannot be said that Serbian companies have dedicated their attention to reporting on environmental information using corporate web sites. Compared with the NIS as a “best practice” company leads us to conclusion that there is a much room for improvement and much of a knowledge that our companies still have to apply in the environmental reporting area.

## LITERATURE:

- [1] Bruce LH, Robert NS, Vietor RHK (2005). Environmental Protection and the Social Responsibility of Firms: Perspectives from Law, Economics and Business, Resources for the Future. Washington DC.
- [2] Reinhard, F. (1999) *Bringing the Environment Down to Earth, Applying Business Principles to Environmental Management*, Harvard Business School Press.
- [3] Certified Accountants Educational Trust (2001). Environmental, Social and Sustainability reporting on the World Wide Web: A guide to best practice. London.
- [4] Unerman J. (2000) Reflections on quantification in corporate social reporting content analysis, *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, vol. 13, No. 5, p 667-681
- [5] Kostić M (2009). Eco-label as a form of information on products. *Business Law and European Integrations. Law and Economy* 5-8: 89-92 (in original: Eko-oznaka kao vid informacije o proizvodima. *Pravo i privreda* 5-8: 89-92)
- [6] Kostić M, Gasmi G (2010). The Lisbon Treaty on EU and Corporate Responsibility and Environmental Responsibility. *Law and Economy* 7-9: 350-360 (in original: Lisabonski ugovor o EU i korporativna društvena i ekološka odgovornost. *Pravo i privreda* 7-9: 350-360)
- [7] Consolidated versions of the Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union. OJ. of the EU2008/115/01<http://www.consilium.europa.eu/showPage.aspx?id=1296&lang=en> (accession date: Feb., 2014)
- [8] *Rulebook on the content of items comprising Balance Sheet, Income Statement and Cash flow Statement*, Official Gazette of the Republic of Serbia No.53/2004, 11/2005, 51/2005.





## OTKRIVANJE PREVARA I PRONEVERA U FINANSIJSKIM IZVEŠTAJIMA

**Nataša Spahić**

Prirодно matematički fakultet Novi Sad

### Abstract:

Polazeći od činjenice da finansijski izveštaji za cilj imaju da pruže jasne, razumljive, pouzdane i uporedive informacije o privrednom subjektu na koji se odnose, a da revizija finansijskih izveštaja predstavlja potvrdu njihove tačnosti, uz to respektujući Međunarodne standarde finansijskog izveštavanja, Međunarodne standarde revizije i Etički kodeks, moglo bi se zaključiti da u ovom segmentu nema mesta prevarama i kriminalnim radnjama. Međutim, praksa je pokazala da i dalje postoje mogućnosti zloupotreba koje narušavaju interese vlasnika kapitala i pružaju netačan podatak investitorima, poveriocima i ostalim korisnicima informacija.

Literatura ukazuje da korupcija, pronevere imovine, lažni finansijski izveštaji, pranje novca i kompjuterski kriminal, kao vrste zloupotreba, i dalje postoje u svim zemljama, a naročito onim gde je životni standard nizak, gde su tržišta nerazvijena i gde je državni aparat slab. U cilju otkrivanja, a kasnije i suzbijanja ovih negativnih pojava, veoma je važno znati kako zloupotrebe nastaju.

Forenzičko računovodstvo i forenzička revizija su zauzele značajno mesto u širokom spektru forenzičkih nauka s ciljem podizanja svesti i znanja o širokoj lepezi mogućnosti otkrivanja prevara i pronevera, kao i pružanja odgovora na pitanja od interesa za društvo u celini.

### Key words:

prevara,  
pronevera,  
finansijski izveštaj,  
forenzičko računovodstvo,  
forenzička revizija.

### UVOD

Prevare i pronevere koje se javljaju u finansijskim tokovima predstavljaju oblike kriminalnih radnji koji su u žiži interesovanja stručne i šire javnosti zbog svog rastućeg trenda i rastuće opasnosti da se zbog njih može dogoditi socijalna devijacija velikih razmera koja će uzrokovati veoma dubok i nepovoljan uticaj na privredne tokove i društvo u celini.

Iako su internacionalna računovodstvena i revizorska profesija, kao i zakonodavstvo država preduzeli niz preventivnih mera i mehanizama za suzbijanje negativnih efekata ovih pojava činjenica je da se i danas one učestalo javljaju, a naročito u onim zemljama gde je životni standard nizak tj. u onim zemljama koje imaju slab državni aparat i nerazvijena tržišta. Iz ovih razloga je neophodno da se prevare i pronevere proučavaju sadržajno i temeljno upotrebom sveobuhvatnog interdisciplinarnog pristupa.

Forenzičko računovodstvo i forenzička revizija predstavljaju delove savremene teorije računovodstva i revizije, a razvili su se na osnovu savremenih naučnih i praktičnih saznanja i dostignuća. Njihova definicija još uvek nije formalno utvrđena i jedinstveno prihvaćena kao standard,

ali je svim definicijama forenzičkog računovodstva i forenzičke revizije zajedničko to da se odnose na kriminalnu radnju, odnosno na sveobuhvatno istraživanje računovodstvenih evidencija radi dokazivanja ili osporavanja kriminalne radnje.

### PREVARE I PRONEVERE U FINANSIJSKIM IZVEŠTAJIMA

Referenca [1] prevare i pronevere odnosno kriminalne radnje u finansijskim izveštajima definiše kao „nameran čin koji izvrši jedno ili više lica, koja su na rukovodećim položajima, odgovorna za upravljanje, zaposlena ili treća lica, uključujući obmanjivanje, u cilju sticanja nepravedne ili protivzakonite koristi“.

Široka lepeza prevara i pronevera je dovela do potrebe njihovog klasifikovanja. Najtipičniju podelu prevara i pronevera značajnih za računovodstvo i reviziju možemo predstaviti kao podelu prema pojavnim obliku i načinu izvršenja kriminalne radnje. Shodno tome prevare i pronevere se dele na:

- ♦ Protivpravno prisvajanje sredstava i
- ♦ Lažno finansijsko izveštavanje



U cilju kvalitetnog razlikovanja kriminalnih radnji važno je napomenuti da počinilac, kao lice koje je izvršilo krivičnu radnju, i oštećeni, kao lice koje je pretrpelo štetu zbog učinjene prevare ili pronevere, mogu biti i najčešće jesu ista lica koja se nalaze na različitim stranama jedne medalje – preduzeća koje je obelodanilo finansijske izveštaje. Naime, ako prodavac izvrši prevaru i proneveru (na primer ne isporuči uplaćenu robu ili preceni vrednost isporučene robe) oštećena strana je kupac te robe. S druge strane, ako kupac obmane prodavca u pogledu preuzete robe ili izvrši uplatu u manjem iznosu od ugovorenog on je počinilac prevare, a oštećena strana je prodavac. Isto tako ako jedan zaposleni prisvoji sredstvo od poslodavca on je počinilac, a poslodavac je oštećena strana. Međutim poslodavac tj. rukovodstvo poslodavca takođe može biti počinilac (ako na primer objavi lažne podatke u finansijskim izveštajima), pa će u tom slučaju oštećeno lice biti akcionar ili kreditor ili bilo koje drugo lice koje se oslanja na obelodanjene finansijske informacije.

Takođe je važno napomenuti da se u prevare i pronevere svrstavaju još i:

- ♦ Korupcija koja podrazumeva nezakonito korišćenje društvenog ili državnog položaja i moći pojedinca ili grupe radi sticanja sopstvene koristi.
- ♦ Pranje novca koje predstavlja kriminalnu radnju kojom se nezakonito stečen novac prikriva tj. kriminalnu radnju kojom se prikriva priroda i izvor nezakonito stečenog novca i
- ♦ Kompjuterski kriminal koji predstavlja upotrebu kompjutera u nameri da se nezakonito pristupi, presretne ili ometa podatak, da se sistemski utiče na proces ili da se zloupotrebi oprema, učini prevara ili ukrade identitet.

S obzirom da korupcija, pranje novca i kompjuterski kriminal imaju samo posrednu vezu sa finansijskim izveštajima preduzeća, oni će u ovom radu biti marginalizovani. Konkretno, finansijski izveštaji samo pružaju posredne dokaze o postojanju korupcije, pranje novca je aktivnost koja koristi pravno lice samo za „protok prljavog novca“, te je veoma mala verovatnoća da ova kriminalna radnja utiče na finansijske izveštaje preduzeća, a kompjuter tj. računarska tehnologija predstavlja sredstvo pomoću kojeg se izvršavaju pojedini oblici i tehnike kriminalnih radnji kojim se utiče na finansijsko izveštavanje.

## Protivpravno prisvajanje sredstava

Protivpravno prisvajanje sredstava predstavlja kriminalnu radnju u finansijskom izveštaju kojom počinilac uzima, prisvaja i koristi materijalno sredstvo pravnog lica.

Prilikom izvršavanja ove prevare počinilac najčešće krivotvori poslovnu dokumentaciju, a to čini u cilju da sakrije izvršenu kriminalnu radnju.

Praksa je pokazala da se protivpravno prisvajanje najviše pojavljuje kao protivpravno prisvajanje gotovine i zaliha, dok se protivpravno prisvajanje građevinskih objekata, mašina, opreme i druge materijalne imovine dešava znatno ređe [2].

Protivpravno prisvajanje gotovine se najčešće odnosi na fizičko prisvajanje gotovog novca, ali ne retko se novac prisvaja i skimming tehnikama, što podrazumeva prisvajanje gotovog novca pre njegovog evidentiranja u računovodstveni sistem. Najčešći načini skimovanja gotovog novca jesu:

- ♦ neizdavanje računa za prodatu robu,
- ♦ terenska prodaja i naplata,
- ♦ „lažni popusti“ tj. potcenjivanje naplate koja podrazumeva naplatu u manjem iznosu od stvarnog,
- ♦ lažne nabavke kojima se stvaraju lažne obaveze po osnovu plaćanja za nepostojeću ili vrednosno precenjenu robu i usluge što se može ostvariti preko „fantom firmi“ ili lažnog uvećavanja faktura.
- ♦ isplatom plata fiktivnim radnicima isplatom plata na osnovu neodrađenog broja sati radnika isplata plata u većem iznosu od ugovorenog
- ♦ lažne naknade troškova zaposlenom za službena putovanja i slično

Protivpravno prisvajanje zaliha najčešće predstavlja direktno prisvajanje zaliha na osnovu lažnih trebovanja, fiktivne prodaje i isporuke sa zaliha, ako i prisvajanje prilikom nabavke zalihe. Praksa je zabeležila da se protivpravno prisvajanje zaliha i druge materijalne imovine može izvršiti i neodobrenim korišćenjem imovine pravnog lica u privatne svrhe, međutim efekti ovakvog protivpravnog prisvajanja najčešće nemaju materijalan uticaj na finansijski izveštaj pravnog lica [3]

## Lažno finansijsko izveštavanje

Lažno finansijsko izveštavanje predstavlja kriminalnu radnju čijim se činjenjem obmanjuju korisnici finansijskih izveštaja, a u cilju da se buduće odluke donesu u korist pravnog lica koje je kreiralo finansijski izveštaj, a ne u korist korisnika informacije iz finansijskog izveštaja (najčešće investitora, poverioca i/ili države).

Lažno finansijsko izveštavanje se najčešće ispoljava kroz:

- ♦ Knjiženje fiktivnih prihoda tj. kroz knjiženje nepostojećih prihoda, lažnih prodaja postojećim kupcima ili lažnih prodaja nepostojećim kupcima
- ♦ Knjiženje lažnih vremenskih razgraničenja a u cilju iskazivanja pogrešne slike o ostvarenim prihodima pravnog lica. Lažna vremenska razgraničenja se u poslovnim knjigama mogu kreirati nepoštovanjem principa sučeljavanja prihoda i rashoda, prevremenim priznavanjem prihoda, velikim isporukama robe svojim distributerima koji istu neće moći da prodaju u uobičajenom roku, manipulacijom procentima završetka projekta i procenjenim troškovima završetka konkretne faze ili celog projekta.
- ♦ Prikrivanje obaveza i troškova tj. izostavljanjem knjiženja obaveza pravnog lica, umanjenjem troškova rezervisanja ili nepravilnom kapitalizacijom troškova tj. smanjenjem ili uvećanjem troškova pribavljanja koji se uključuju u nabavnu vrednost stalne imovine



- ♦ Nepravilnim obelodanjivanjima tj. prikrivanjem potencijalnih obaveza, neobelodanjivanjem naknadnih događaja ili neobelodanjivanjem transakcija sa povezanim licima
- ♦ Nepravilnim vrednovanjem imovine tj. prikrivanjem odnosno lažnim procenama fer vrednosti, kao i svim ostalim vrednovanjima tj. procenama koje se koriste u računovodstvu (npr. određivanjem rezidualne vrednosti i korisnog veka opreme, neizvršavanjem otpisa, određivanjem stepena nenaplaćenosti potraživanja)

Kada se govori o lažnom finansijskom izveštavanju veoma je važno istaći da se tehnike lažnog finansijskog izveštavanja, zbog raznolikosti nacionalnih zakonodavstava, različitog tumačenja standarda, dinamičnog okruženja u kom poslovni događaji nastaju i sve veće obučenosti izvršilaca prevara i pronevera, stalno uvećavaju, postaju složenije, prilagođavaju se novonastalim uslovima.

## FORENZIČKO RAČUNOVODSTVO I FORENZIČKA REVIZIJA

Forenzičko računovodstvo i forenzička revizija istražuju računovodstvenu evidenciju kako bi obezbedili dokaze o postojanju kriminalne radnje u finansijskom izveštaju preduzeća, odnosno kako bi osporile njeno postojanje.

Računovođa forenzičar i revizor forenzičar prvo moraju istražiti motivacione faktore za izvršavanje prevara i pronevera. Motivacioni faktori predstavljaju osnov za osmišljavanje kvalitetne metode za otkivanje kriminalne radnje.

Osnovni motivacioni faktori za izvršavanje prevare i pronevere jesu:

- ♦ Pritisak
- ♦ Mogućnost i
- ♦ Opravdavajući stav

Pritisak predstavlja motivacioni faktor za izvršenje kriminalne radnje, a može biti:

- ♦ finansijske prirode (pohlepa, želja za životom na većem standardu od trenutnih finansijskih mogućnosti, slaba kreditna sposobnost, lični finansijski gubici, neočekivana finansijska potreba i sl.)
- ♦ porok tj. različiti oblici zavisnosti pojedinca (kockanje, alkohol, droga i sl.)
- ♦ pritisak na radnom mestu (nezadovoljstvo radnim mestom, strah od gubljenja posla, nezadovoljstvo platom, neuvažavanje zaposlenog i sl.)

Mogućnost je motivacioni faktor za izvršenje kriminalne radnje i može se pojaviti ako: [4]

- ♦ nedostaju interne kontrole koje mogu otkriti ili sprečiti prevaru ili proneveru
- ♦ menadžment nije u stanju da oceni kvalitet ugovorenog obavljenog posla
- ♦ ne postoje mehanizmi kažnjavanja počinioca
- ♦ oštećena strana nema pristup informacijama

- ♦ je puno potencijalnih oštećenih lica koji su neuki, nesposobni, stari, sa jezičkim poteškoćama ili sa bilo kakvim barijerama koje će ih sputati da otkriju kriminalno delovanje
- ♦ je počinitelj svestan da neće ostaviti trag

Opravdavajući stavovi su takođe podsticajni činilac koji nagoni počinioca da se upusti u činjenje prevare ili pronevere. Istraživanja su pokazala da su najčešći opravdavajući stavovi počinitelja njihovi sledeći navodi: „firma mi duguje novac“, „neću ukrasti, samo ću pozajmiti“, „ne povređujem nikoga“, „ja zaslužujem više“, „radim ovo iz dobre namere“ i slično.

Poznavajući motivacione faktore forenzički revizori i računovođe lakše mogu da analiziraju znake upozorenja i pristupe sprovođenju mera za otkrivanje prevara i pronevera.

## Znaci upozorenja i otkrivanje protivpravnog otkrivanja sredstava

Znaci upozorenja koji se mogu prepoznati kod zaposlenih koji protivpravno prisvajaju sredstva odnose se na očigledne promene u ponašanju zaposlenog koji je protivpravno prisvojio sredstvo (izbegavanje direktnog pogleda, povećana razdražljivost, konstantan bes, okrivljavanje drugih, promene u načinu života), ali i na činjenice da zaposleni ne koristi godišnji odmor, nije zadovoljan poslodavcem, ima radnu biografiju sa prekidima ili je zadužen za usklađivanje potraživanja ili usklađivanje zaliha i slično.

U slučaju postojanja motivacionih faktora i znakova upozorenja forenzički revizor bi trebao da sprovede kontrolne i suštinske testove salda i transakcija koji bi mu obezbedili dokaz koji se odnosi na protivpravno prisvajanje sredstava. Neke od metoda koje se mogu upotrebiti za otkrivanje protivpravnog prisvajanja sredstava su:

- ♦ slanje izvoda iz banke onom zaposlenom koji ne pripada osoblju zaduženom za potraživanja i plaćanja kako bi ta osoba izvršila proveru izvoda i tek onda dostavila osoblju koja će izvod rasknjižiti
- ♦ rotiranje dužnosti
- ♦ uslovljavanje da ključni zaposleni moraju da koriste godišnji odmor
- ♦ ispitivanje svih tipova transakcija koje se nalaze u stadijumu provere tj. odobrenja i izdvajanje onih koje se nalaze odmah ispod propisane granice, kao i njihovo dalje klasifikovanje prema zaposlenima, dobavljačima i kupcima
- ♦ redovno usklađivanje zaliha i redovno usklađivanje potraživanja

Navedeni predlozi metoda se odnose na otkrivanje širokog spektra prevara i pronevera koje se odnose na protivpravno prisvajanje sredstava, ali u isto vreme ne moraju biti adekvatni za konkretne okolnosti.





## Znaci upozorenja i otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja

Znaci upozorenja koji su svojstveni ovoj vrsti prevare i pronevere su vrlo specifični i podrazumevaju:

- ♦ pretnje finansijskog stabilnosti ili profitabilnosti usled ekonomskih, privrednih ili internih uslova poslovanja
- ♦ prevelik pritisak na menadžment da ispuni visoko postavljene finansijske ciljeve
- ♦ dokaz da su izvršni menadžeri finansijski zavisni od performansi pravnog lica
- ♦ veoma složene transakcije ili odnosi sa trećim licima
- ♦ neefikasan nadzor rada izvršnih menadžera
- ♦ nestabilnu orgnaizacionu strukturu
- ♦ neefikasne interne kontrole
- ♦ neefikasan proces izveštavanja
- ♦ negativne gotovinske tokove
- ♦ neuobičajenu dobit ili nagli rast dobiti
- ♦ nagli rast prihoda i/ili poslovanja
- ♦ neuobičajene i veoma složene transakcije na kraju izveštajnog perioda i slično.

U slučaju postojanja motivacionih faktora i znakova upozorenja forenzički revizor bi trebao da sprovede proveru poslovnog istorijata izvršnih menadžera i ispolji profesionalni skepticizam prema svom klijentu tj. predmetnom pravnom licu. Neke od metoda koje se mogu upotrebiti za otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja su:

- ♦ analiza finansijskih izveštaja
- ♦ analiza pokazatelja poslovanja i trendova tokom nekoliko poslednjih godina
- ♦ primena testova kojima bi se identifikovale manipulacije dobiti (npr. Beneish test)<sup>1</sup>
- ♦ upoređivanjem i ispitivanjem završnog računa sa poreskim bilansom

Navedeni predlozi metoda se odnose na otkrivanje širokog spektra prevara i pronevera koje se odnose na lažno finansijsko izveštavanje, ali u isto vreme ne moraju biti adekvatni za konkretne okolnosti

## ZAKLJUČAK

Poznato je da su rađena mnogobrojna istraživanja na temu prevara i pronevera. Sva ta istraživanja [5] ukazuju na rastući trend činjenja kriminalnih radnji, a veliki broj tih istraživanja pokazuje da se oko 90% od ukupnog broja učinjenih prevara i pronevera odnosi na protivpravno prisvajanje sredstava, a ostalih 10% na lažno finansijsko izveštavanje i korupciju.<sup>2</sup> Čak je jedno istraživanje koje

se odnosilo na izvršioce prevara i pronevera pokazalo da 5% ljudi niko ne može da spreči da ukradu, 5% niko ne može da natera da ukradu, a onih 90% samo čeka priliku da ukradu.

Ovakvi i slični rezultati, kao i primeri iz prakse, upućuju samo na jedan zaključak, a to je činjenica da je prevara i pronevera mogući budući scenario svakog pravnog lica u svetu, bez obzira na veličinu, delatnost ili geografsku lociranost.

Pored očiglednih materijalnih šteta koje se odražavaju na konkretno pravno lice, prisutne su i indirektne štete za celo društvo i privredni ambijent.

Pozitivan trend činjenja prevara i pronevera dovodi do gubitka poverenja u obelodanjene i revidirane finansijske izveštaje, što povećava cenu kapitala i usporava razvoj celokupne privrede. Upravo zbog tih razloga forenzičko računovodstvo i forenzička revizija dobijaju na velikom značaju. Prisutna su velika očekivanja od ljudi koji se nalaze u praksi računovodstva i revizije. Naime, od svih njih se očekuje da mogu, moraju i da će pronaći grešku ili kriminalnu radnju u finansijskom izveštaju u slučaju da ona postoji. Međutim to nije stvarnost, jer je, i pored akademskih kvalifikacija, ličnih kvaliteta, kontinuiranog edukovanja, kreativnosti i različitih kompetencija koje jedinka mora da ima, neophodno razviti klimu za razvoj umetnosti otkrivanja prevara i pronevera tj. forenzičkog računovodstva i forenzičke revizije, što nije ni jednostavan ni jeftin zadatak, ali su koristi, kako za pojedinačno pravno lice, tako i za društvo u celini, neprocenjive.

## LITERATURA

- [1] „Međunarodni standardi i saopštenja revizije“, Savez računovođa i revizora Srbije, Beograd, 2005. pp 276 (references)
- [2] T.W.Singleton, A.J. Singleton. J.Bologna, R.Lindquist: „Fraud Auditing and Forensic Accounting“, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2006, pp 146-157 (references)
- [3] A. Petković: „Forenzička revizija“, Proleter, Bečej, 2010, pp 211-212 (references)
- [4] A.W. Steven, A.Chad: „Fraud Examination & prevention“, Thomson-south-Western, Ohio, 2004, pp 26 (references)
- [5] Association of Certified Fraud Examiners, 2012, retrieved from <http://www/acfe.com> (references)
- [6] A.Joe: „The new forensic investigating Corporate Fraud and the Theft of Ontellectual Property“, John Wiley& Sons, New Jersey, 2003.
- [7] G.Scot: „Manger's Guide to the Sarbanes-Oxley Act-Improving Internal Controls to Prevent Fraud“. Wiley& Sons, New Jersey, 2004.
- [8] H. R. Davia: „Fraud detection and control“, Wiley&Sons, Inc. New York, 2000.
- [9] R. Zabihollah: „Financial Statement Fraud Prevention and Detection“, Wiley& Sons, New York, 2002
- [10] S.Howard, M.Sheetz: „Forensic Accounting and Fraud and Investigation“, Wiley& Sons, New Jersey, 2004
- [11] The Sarbanes-Oxley Act, 2002. Retrieved from <http://www.soxlaw.com/>

<sup>1</sup> Profesor Messod Beneish je kreirao M-score model za otkrivanje manipulacija u finansijskim izveštajima

<sup>2</sup> ACFE za 2012. godinu navodi da je lažno finansijsko izveštavanje bilo najređa vrsta prevara sa oko 8% od ukupnog broja slučajeva, ali ova prevara je proizvela i najveću štetu sa gubicima od milion dolara.





## DETECTING FRAUDS AND EMBEZZLEMENTS IN FINANCIAL STATEMENTS

### Abstract:

Starting from the fact that the financial statements aim to provide clear, understandable, reliable and comparable information on a company they refer to, while the audit of the financial statements represents a confirmation of their accuracy, respecting the International Financial Reporting Standards, International Standards of Auditing and the Code of Ethics, we could make a conclusion that there is no room for frauds and criminal actions in this area. However, the practice has proven the opposite – there are still possibilities for misuse which jeopardize the interests of capital owners and provide incorrect data to investors, creditors and other users of such information.

The literature shows that the corruption, property embezzlement, false financial statements, money laundering and computer crime, as a type of misuse, still exist in these countries, especially in the ones where the living standards are low, with underdeveloped markets and have a weak state government. Aiming to reveal, and subsequently suppress such negative occurrences, it is very important to know how such misuses occur.

Forensic accounting and forensic auditing have taken a significant position in a broad spectrum of forensic sciences aiming to raise awareness and knowledge on a wide range of possibilities for detecting frauds and embezzlements, as well as to provide answers to question of interest for the society as a whole.

### Key words:

fraud,  
embezzlements,  
financial statement,  
Forensic accounting,  
forensic auditing.



## SAP SYSTEM PERFORMANCE IN COST CENTER ACCOUNTING: EVIDENCE BASED ON SQL TRACE REPORTS

Vojislav Marjanović<sup>1</sup>, Patrick Ulrich<sup>2</sup>, Marko Milojević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Serbia

<sup>2</sup>Otto-Friedrich University Bamberg, Germany

### Abstract:

This paper empirically examines the effect of different integrated planning strategies within cost center accounting on the SAP system performance based on SQL trace reports from industrial companies. Specifically, we have analyzed how the two types of cost allocation between cost centers – distribution and assessment – affect the SAP system performance. In this respect, we point out that cost assessment has better performance than cost distribution because costs from different primary and secondary cost elements can be totaled in one posting to the assessment cost element. In order to make a case for the cost assessment, considerable attention is devoted to the processing time of cost transfers between cost centers.

### Key words:

Cost distribution,  
Cost assessment,  
SAP,  
SQL trace.

## INTRODUCTION

Being a part of management accounting, cost accounting systems explain the cost allocation process in two basic stages: accumulation followed by assignment [7]. Cost accumulation accounts for the collection of cost data, whereas cost assignment performs both tracing of costs that have a direct relationship to a cost object, and allocation of costs that have an indirect relationship to a cost object. In pursuing its objectives, cost accounting system particularly focuses on two important elements: cost centers and cost allocation bases. Cost centers often represent a particular physical area for which the cost is separately identified [1] and, therefore, may be used as a mediator for the transfer of costs to final receiver objects. Therefore, cost centers may significantly contribute to the allocation of costs according to the cause-effect principle. In this regard, we examined two different aspects of cost allocation: cost distribution and cost assessment.

The purpose of our research was to empirically examine the planning procedure within cost center accounting in the SAP system. In this context, special attention was paid to the SAP system performance during cost distribution and cost assessment cycles. The entire paper is divided into five sections. After introductory remarks, we presented different aspects of costs allocation procedures being examined in the business administration literature. The third section describes research design with a par-

ticular emphasis on explaining the proposed hypotheses. For the purpose of testing the hypotheses, the analysis of variance (ANOVA) and contrast coefficients analysis were used. The fourth section contains the main research results, and is followed by final concluding remarks giving some guidelines for future similar studies in the field.

## DIFFERENT COST ALLOCATION ASPECTS

Basically, all companies face the challenge of how to measure and – in a second step – distribute company costs to cost elements [5]. The method utilized for this problem is cost accounting, consisting of three steps. First, the relevant types of costs are measured. Second, the costs are distributed to cost centers. Using the cost center structure of the company, costs are finally distributed to cost elements, e.g. products. The final costs for the cost element are used as means of calculating the sales price of company products and, therefore, the quality of cost accounting significantly affects the company's potential profitability [3].

Given that costs are the equivalent of resources invested in a productive process, cost accounting becomes a problem because this resource investment cannot be measured directly but only indirectly, using company systems such as ERP, SAP being the most common system in this regard [8]. The fact that costs – although being measured – are derived from electronic systems, suggests that a metric is used to standardize the company's cost



accounting, with considerable debate [4]. The two basic principles mentioned here are cost distribution and cost assessment, both management accounting principles being affected by the ERP system in use [6].

The concept of cost accounting is becoming increasingly necessary as costs are not only derived from information systems, but also some of them cannot be clearly attributed to the specific element causing the emergence of the costs, this being denominated cost element. Especially, German-speaking scholars have coined the two terms- direct costs and indirect costs- to denominate the two possible scenarios [11]. This created a specific German approach of cost accounting clearly promoted by the SAP system architecture [10].

Firstly, direct costs can be clearly attributed to a given object – e.g. the relationship between the production machine and the material used for production. Due to the fact that both relationship and ratio between the machine and the used material are transparent and that a clear mathematical dependence is observed, material costs are measured using direct costs and need not be distributed, but can be measured directly. Secondly, there are costs incurred by a group of people, machines or other cost objects, those being the already mentioned indirect costs. The nature of these costs suggests that in order to attribute those indirect costs to cost centers and afterwards to final cost elements, a *modus operandi* has to be found for mathematical distribution.

The issue of whether or not to distribute indirect costs has caused significant upheaval and debate among cost scholars – the most prominent opponent of cost distribution being Riebel, the founder of the “Relative Einzelkostenrechnung” that totally neglected the distribution of indirect costs [9]. In companies, however, theory and practice have long parted from the more academic nature of this discussion and mathematical cost distribution of indirect costs has become commonplace.

The dominant logic of cost accounting in companies suggests that there are two possibilities or methods that can be used to attribute costs to final cost elements, those being the two alternatives distribution and assessment. In addition to the previously mentioned scenario, company practice is characterized by the existence of the so-called primary and secondary (or auxiliary) cost centers. Whereas primary cost centers bear direct links to production or customers, secondary cost centers do not show such links. Instead, they themselves perform activities for other primary and secondary cost centers – typical secondary cost centers being energy, maintenance and repair.

Within cost center accounting, existing costs must now be allocated. In the distribution system, costs are kept in an intermediate cost center (e.g. the above mentioned secondary cost center) as they cannot be directly allocated to a cost object, and are afterwards cycled out throughout the following distribution cycles. In assessment, costs are being transferred across primary and secondary cost elements via different calculation methods, the effect being a more transparent cost allocation and reporting structure.

The basic principles of distribution and assessment have been implemented into the SAP architecture. Us-

ing distribution, primary costs are transferred from a cost sender to a receiving object. In distribution, only cost centers or business processes can act as senders. During distribution, the originally denominated cost object remains the same. In contrast, assessment was carried out to transfer primary and secondary costs from a sending cost center to a receiving controlling object such as cost centers or orders. With assessment, the originally denominated cost elements are summarized into assessment cost categories or elements.

As a result, the SAP system writes fewer records, the performance of assessment is supposed to be higher in total. However, as the system does no longer show the original source of the cost elements, some transparency is lost. In order to evaluate performance differences between distribution and assessment in SAP cost accounting, we conducted an empirical study addressing the following research question:

*How does the strategy of integrated planning within cost center accounting affect the SAP system performance?*

## RESEARCH DESIGN

The study was carried out over a two-year period from 2011 and 2013. The data were collected from 112 manufacturing companies in Serbia implementing the SAP system for the purpose of cost center accounting. The managers of their cost accounting departments were first contacted via telephone, while written questionnaires were sent out only to those who consented to take part in our study. The returned rate of completed questionnaires was 65 percent. The questionnaires served a two-fold purpose. First of all, we wanted to gain some insight into the organizational structure and usual cost accounting practices in the surveyed companies. This part of the questionnaire provided us with the information, among others, on the average number of cost elements, cost centers, business processes, activity types, as well as implemented cost accounting methods. These data served as a starting point to attain a clearer perception of costing methods used as the basis for calculation of overhead costs, which was the second purpose of the questionnaires. Upon reception of completed questionnaires, we analyzed the data and focused primarily on the cost center hierarchy and the process of internal activity allocation between cost centers. In this regard, we wanted to measure the effectiveness of the SAP system with respect to the transfer of cost elements and activity types between cost centers. For this purpose, the SQL trace was employed; as it represents the most significant performance tool in the SAP system [2]. This trace tool collects information on all database accesses by the SAP system for a certain business transaction. Upon completion of the transaction, information is presented in an extensive initial trace list which displays the chronology of all open SQL commands apart from a number of different system-defined performance indicators. However, the initial trace list can be summarized according to different grouping criteria in order to facilitate research purpose as much as possible. Regarding this, the combined table accesses report seemed to be the most appropriate for our



research, because it provides us with the necessary indicators, based on which the performance of cost distribution and cost assessment in the SAP system can be measured.

Consequently, out of ten performance indicators displayed in the combined table accesses report, particular attention was paid to the following three: Records, Access Time and Table Name. The indicator Records displays the total number of data records collected from a database table during the processing of one SQL statement. This performance indicator played an important role in our research as it calculated the total number of collected cost items, such as cost elements, statistical key figures or activity types, by which the information overload level of a database table may be measured. Similarly, the performance indicator Access Time displays the total time needed for collection of data records from a database table during the transfer of cost items between sender cost centers and receiver cost centers. If a higher amount of data records is required to be allocated from one to another cost center, the transfer operation would be considered more time-consuming than vice versa. However, this performance indicator gains importance in our research only if combined with the indicator Table Name, which reveals the database table name in which certain data records are stored. For instance, the database table COSS contains the totals of all line items by cost elements distributed or settled between cost centers. Equivalently, statistical key figure totals distributed between cost centers are stored in the database table COSR. In addition, the table CSKB is also of significance to the research because it contains detailed information on cost elements that were subject to distribution and assessment process.

Having in mind the above given facts, heads of IT departments of the selected companies were contacted by e-mails and provided with detailed information on our research purpose and they also received some additional useful instructions. Those instructions mostly referred to the business transactions for which the SAP system's SQL trace needed to be started, followed by the detailed information on how this procedure was to be completed. Based on the given instructions, 20 percent of respondents deemed the procedure too complex and, consequently, refused to take part in further research. However, the remaining 80 percent of respondents agreed to follow the given instructions. The list of the companies that were surveyed was herewith narrowed down to 58. Upon completion of the SQL trace analysis, we received the final results in the form of Excel files. Subsequently, the data were imported and analyzed using the SPSS statistics program.

The primary focus of our research was on cost distribution and cost assessment as different forms of cost allocation between cost centers. Based on differences between cost distribution and cost assessment, the following hypotheses were proposed:

- H0: SAP system performance is not significantly better during periodic cost assessment than during cost distribution.
- H1: SAP system performance is significantly better during periodic cost assessment than during cost distribution.

The difference between periodic distribution and assessment is mostly the result of information content and performance. Distribution allocates primary costs whereas assessment allocates primary and secondary costs to cost centers. For periodic distribution, the SAP system writes separate credit records to the sender for the cost element in the summary report. Consequently, the system transfers the costs to the receivers using the original cost element, which results in the fact that the costs are transferred to the primary cost elements to the receiver. In addition, secondary cost elements remain on the sender.

Unlike with distribution, information on the original primary cost elements for the sender is lost during periodic cost assessment because the costs are allocated using an assessment cost element, which is designated in the SAP system by the category 42. In addition, the system posts line items for the sender as well as for the receiver, enabling the allocation to be recorded in detail. Therefore, the system does not display the original cost element on the receivers, which makes cost assessment useful if the cost drilldown for the receiver is not important. Generally, cost assessment has better performance in the SAP system than cost distribution because costs from different primary and secondary cost elements can be totaled in one posting to the assessment cost element. The difference in performance between cost distribution and cost assessment was analyzed using the SQL trace indicators. If cost assessment has better performance features, the processing time of the cost allocation between senders and receivers should be shorter than for the cost distribution. Moreover, the number of database tables accessed during the cost assessment should also be lower.

## RESEARCH RESULTS

As already described in the research design, detailed information on the average number of cost elements, cost centers, activity types, as well as methods implemented for the cost allocations over the last five years was obtained through analyzing the questionnaires filled out by the contacted companies. Eighty percent of the companies surveyed were classified as middle-sized companies according to the classification criteria of the Serbian Business Registers Agency. The companies' average operating revenue amounted to €91.6 million, whereas the average number of employees was 791.

The results showed that the average number of cost elements totaling 199 in the fifth year remained practically unchanged compared to the first analyzed year. In contrast, the average number of cost centers was 177, which represents a five percent decrease considering the base year. This may be explained by the fact that, due to economic crisis, many companies tried to cut down on costs as much as possible by shutting down some business departments and abandoning unprofitable product lines. All of the analyzed companies used plan costing, and 54 percent of them differentiated between fixed and variable costs. Moreover, 43 percent of the companies deployed marginal planned costing. As regards cost center accounting, each company differentiated between service,





direct and indirect cost centers with an average of 78 and 6.25 employees per cost center. In more than 90 percent of cases, there was a mutual relationship between service cost centers in terms of internal activity allocation. This means that, in addition to primary costs, secondary costs were also allocated between service cost centers in the process of cost assessment. Furthermore, due to mutual relationships, cost centers cannot be completely credited only in one iteration. Therefore, an allocation cycle for cost distribution as well as for cost assessment has to include more allocation segments. Each allocation segment applies exclusively to one mutual relationship between senders and receivers. In the companies surveyed, the number of segments in one cost allocation cycle amounted to three, on average.

As regards the SQL trace reports, a total of 568 cases of cost allocation – 310 of cost distribution and 258 of cost assessment – were analyzed. These cost allocation processes were conducted in the companies surveyed over a two-year period in question. In this respect, the processes were monitored by the companies' managers of IT departments. The original data were subsequently exported from the combined table accesses reports and forwarded to us in a spreadsheet form. The data were eventually processed using the SPSS statistics program.

The SQL trace results showed that, when executing one cost distribution cycle, 310 database tables were accessed on average. However, the average number of different database tables accessed amounted to 58. In contrast to this, a cost assessment cycle used 258 database tables in total, out of which 55 were substantially different. Particular attention in our research was given to the following five database tables: *COEJ*, *COSP*, *COSR*, *COSS* and *CSKS*. All the tables were accessed by the SAP system during the execution of both cost distribution and cost assessment cycle. In addition, these tables contain important information on the mutual relationship between cost centers in terms of cost allocation: *COEJ* – posting line items, *COSP* – cost totals for external postings, *COSR* – statistical key figures, *COSS* cost totals for internal postings, *CSKS* – cost center master data. In this connection, we analyzed the SAP performance during the execution of cost distribution and cost assessment cycle by focusing on three standard indicators from the combined table accesses report: *Table Name*, *Records* and *Access Time*.

Our first step was to analyze the differences in the descriptive statistics for the database tables and indicators in the question. During a cost distribution cycle, database table *COSS* was accessed by the SAP system 2.9 times more than during a cost assessment cycle. Furthermore, average access time by the SAP system to the table *COSS* was 11 times longer for the distribution than for the assessment cycle. However, in contrast to this, the number of data records retrieved from the same database table was 1.6 times higher in the case of cost assessment. Concurrently, these indicators for other database tables did not seem to differentiate too much at first glance. In order to examine more thoroughly the difference between these indicators, the analysis of variance (ANOVA) and contrast coefficients analysis were deployed.

Table 1. Significance Value of the F Test in the ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
dRecords	Between Groups	90676.31	4	22669.08	363.93	.000
	Within Groups	4403.625	106	41.589		
	Total	95080.93	110			
dAccess Time	Between Groups	9.973811	4	2.493453	11.929	.000
	Within Groups	2.214813	106	0.020893		
	Total	3.213813	110			

In order to examine whether the difference in the indicators *Records* and *Access Time* between the database tables is statistically significant, we had to introduce two new indicators: *dRecords* and *dAccess Time*. These indicators represent the difference in the number of data records and access time during the execution of cost distribution and cost assessment cycles. As can be seen in Table 1, the significance value of the F test in the ANOVA table is less than 0.001 for both indicators. Thus, the assumption that average assessment scores are equal across the database tables must be rejected. Based on these results, we can make a conclusion that the SAP system performance differs to some extent regarding the cost allocation process.

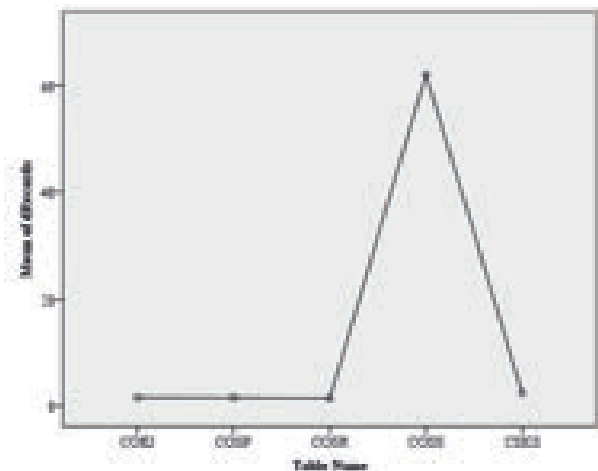


Fig. 1. Means plot for the difference in number of data records

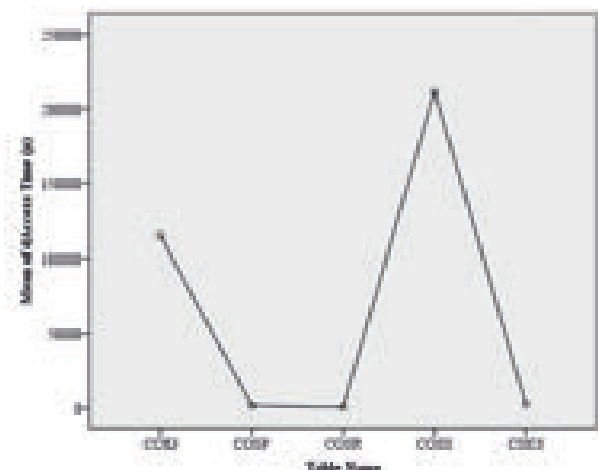


Fig. 2. Means plot for the difference in access time



Afterwards, we needed to learn more about the structure of differences. To that end, we used the means plot visual analysis. Figures 1 and 2 show that the SAP system performance clearly differs in a number of data records with respect to the database table *COSS*. As for the access time, the performance appears to be different for the database tables *COSS* and *COEJ* compared to other tables.

Our last step included the contrast coefficients analysis with the aim to perform a more thorough analysis on the differences between cost distribution and cost assessment cycles in terms of posting line items and cost totals for internal postings. In the first contrast, we wanted to examine if the difference in the average number of data records collected from the table *COSS* differs significantly from the data records in other tables. Subsequently, these four tables were mutually compared in the second contrast, whereas the table *COSS* was eliminated from the analysis by assigning the coefficient of 0 (Table II).

Table 2. Contrast Coefficients Analysis: Number of Data Records

Contrast	Table Name				
	COEJ	COSP	COSR	COSS	CSKS
1	-.20	.20	.20	-.4	.20
2	-.3	-.3	.3	0	.3

Contrast		Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
Records	Assume equal variances 1	-40.28	1.383	-29.08	106	.000
	2	.30	1.841	.174	106	.862
Does not assume equal variances 1		-40.28	3.134	-12.85	103.31	.000
	2	.30	.203	1.383	34.66	.169

Table 3. Contrast Coefficients Analysis: Access Time

Contrast	Table Name				
	COEJ	COSP	COSR	COSS	CSKS
1	-.4	0	0	1	0
2	0	-.3	-.3	0	1

Contrast		Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
Access Time	Assume equal variances 1	74328.03	40347.3	1.842	106	.069
	2	1346.71	38800.0	.035	106	.973
Does not assume equal variances 1		74328.03	40347.3	1.842	103.31	.069
	2	1346.71	742.881	1.813	21.28	.087

Similar procedure was followed for the access time analysis. However, according to the means plot depicted in Figure 1, the variances of the database tables *COEJ* and *COSS* were firstly compared, while all other tables were eliminated from the analysis. In the second contrast, the variances of the database tables *COSP*, *COSR* and *CSKS* were compared, with the tables *COEJ* and *COSS* being excluded from the analysis (Table III).

The results are displayed in two panels. The first panel assumes that the variances of database tables are equal, whereas the second one treats them as unequal. In our research, the contrast coefficients are summed up in such a way that they assumed the equality of variances. Therefore, the focus is put on the first panel. The significance value for the test of the first contrast equals almost 0, which indicates that the difference in the average number of data records collected from the table *COSS* is significantly higher than for other tables. The result leads to a conclusion that the SAP system retrieves more data records during the execution of a cost distribution cycle

than in the case of the cost assessment cycle. Conversely, the significance value for the test of the second contrast is notably larger than 0.05, which indicates that the average number of data records retrieved from other tables does not differ significantly for both cost distribution and cost assessment cycles. Table III reveals similar results. The significance value for the test of the first contrast is also less than 0.05. This value denotes that the SAP system needs on average more time to retrieve all necessary data records from the table *COSS* than from the table *COEJ* during the execution of cost distribution cycles. Similarly to the previous case, the significance value of the second contrast reveals that the difference in access time for all other tables is not notable.

The results have clearly shown that cost distribution and cost assessment cycles have different performance features in the SAP system. More specifically, the statistical analysis has shown that the average number of data records in terms of cost totals for internal postings is significantly higher for cost distribution than for cost assessment cycles. Accordingly, the average access time of the SAP system is longer for database tables that store this information. The validity of the hypothesis H1 has thereby been unambiguously confirmed.

## CONCLUSIONS

Nowadays, many companies face a common dilemma: how to allocate their costs as much as possible in accordance with the cause-effect principle. The two basic principles for the cost allocation are cost distribution and cost assessment. The cost distribution cycle allocates only primary costs, whereas the assessment cycle allocates both primary and secondary costs to final receivers. The question of whether to use cost distribution or cost assessment cycle affects not only the amount of costs that has to be allocated between cost centers, but it also exerts a considerable impact on the performance of the SAP system.

Since the cost distribution cycle allocates only primary costs, one can expect that the SAP system performance should be better than in the case of cost assessment. However, when executing cost distribution cycle, the SAP system writes separate credit records to senders for each posted cost element. In contrast to this, while executing the cost assessment cycles, the SAP system collects all posted cost elements and transfers them to the receiver using the assessment cost element. This leads to a conclusion that the cost assessment has better performance, due to the above described fact that fewer data records are written in the SAP system. For the purpose of evaluating the system's performance, the SQL trace analysis was used, as it represents the most important trace tool in the SAP system. More specifically, we collected data from the combined table accesses report because it contains all data necessary for our research. In this respect, we placed special emphasis on the following indicators: *Table Name*, *Records* and *Access Time*.

Research results have unambiguously showed that, on average, cost distribution cycles require data records



from a larger number of database tables. Furthermore, the SAP system collected significantly more data records from the database table COSS when performing cost distribution cycles. Similarly, access time for this database table was also considerably longer than for all other tables. In addition, the contrast coefficients analysis indicated that there were no statistically significant differences in the performance indicators *Records* and *Access Time* between all other examined database tables. All these research results clearly confirm that the SAP system performance is significantly better during periodic cost assessment than during cost distribution.

However, our research is subject to some important constraints. First of all, our conclusions were based on a sample of 112 manufacturing companies included in this research. For more far-reaching conclusions, a greater number of companies belonging to different industry sectors should be involved in the analysis. Moreover, additional performance trace tools should be consulted, in particular RFC and buffer trace reports. They provide us with additional information, such as function module names, client/server conversation time or type of buffering, based on which a more detailed analysis can be conducted. Nonetheless, our analysis may serve as a starting point providing some useful guidelines for further research in the field of cost allocation in the SAP system.

## REFERENCES

- [1] P. Atrill and E. McLaney, *Management Accounting for Decision Makers*. Seventh Edition, Harlow: Prentice Hall Europe, 2012.
- [2] S. Boes, *Performanceoptimierung von ABAP®-Programmen. Wie Sie Ihre ABAP®-Anwendungen schneller machen*. 1. Auflage, Heidelberg: dpunkt.verlag, 2010.
- [3] C. Bungenstock, *Entscheidungsorientierte Kostenrechnungssysteme – Eine entwicklungsgeschichtliche Analyse*. Wiesbaden: Gabler Verlag, 1995.
- [4] R.S. Cooper and R.S. Kaplan, *How cost accounting systematically distorts production costs. Accounting and management: Field study perspectives*, 1987, pp. 204-228.
- [5] G. Friedl., C. Hofmann and B. Pedell, *Kostenrechnung – eine entscheidungsorientierte Einführung*. München: Vahlen Verlag, 2010.
- [6] M. Granlund and T. Malmi, „Moderate impact of ERPS on management accounting: a lag or permanent outcome?“, in *Management Accounting Research*, Vol XIII, 2002, pp. 299-321.
- [7] T.C. Horngren, M.S. Datar and G. Foster, *Cost Accounting. A Managerial Emphasis*. Twelfth Edition, New Jersey: Pearson/Prentice Hall, 2006.
- [8] S.C. Lodh and J.R. Michael, „Implementation of an integrated accounting and cost management system using the SAP system: a field study“, in *European Accounting Review*, Vol XII, 2003, pp. 85-121.
- [9] P. Riebel, *Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung – Grundfragen einer markt- und entscheidungsorientierten Unternehmensrechnung*, 7. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag, 1994.
- [10] P. A. Sharman and K. Vikas, „Lessons from German cost accounting“, in *Strategic Finance*, Vol. LXXXVI, 2004, pp. 28-35.
- [11] J. Weber and B.E. Weißenberger, „Relative Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung: a critical evaluation of Riebel's approach“, in *Management Accounting Research*, Vol VIII, 1997, pp. 277-298.



## AUDITOR SWITCHING AND QUALIFIED AUDIT OPINION: EVIDENCE FROM SERBIA

Nemanja Stanišić, Zoran Petrović, Kosana Vićentijević, Vule Mizdraković

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

The awareness of association between auditor switching and the audit opinion is essential when legislation regarding mandatory audit practice is being done. To test the significance of the association, we collect data on audit opinion reports of a random sample that comprises 800 industrial entities from Republic of Serbia. Using Fisher's Exact Test, we conclude that companies that have received unqualified opinion in one period, and subsequently changed their auditor firm, were significantly less likely to receive unqualified opinion in the following period, when compared to companies that have not changed auditor.

### Key words:

unqualified opinion,  
industrial entities,  
auditor switching.

## INTRODUCTION

The causation between switching and the audit opinion is clearly important for policy decisions regarding both opinion shopping and auditor independence [13]. The practice of audit switching is generally considered advantageous and made mandatory in some countries, but its benefits are obtained only when it doesn't create financial incentives that might undermine auditor's independence. In a study by Carey et al. showed that auditors issuing first-time going-concern-modified audit opinions lost proportionately more fees by losing clients (through switching or company failure) than firms not issuing a going-concern-modified opinion to financially stressed clients [2]. This confirms that auditor independence is often challenged, a fact that is acknowledged in a rich body of research on this topic.

Nevertheless, to the best of our knowledge, no study on this subject has been conducted in Republic of Serbia. Therefore, for the purpose of this research, pairs of two consecutive annual audit reports issued to 800 randomly sampled medium and large size Serbian industrial companies are examined. Reports were issued by independent external auditor firm, and depending on availability of data, they were with reference to financial statements of companies for fiscal periods 2006 through 2010.

We divided the sample into two groups: companies that did not change auditor firm in period between issuance of these two reports (683 of them), and companies that did change auditor firm (117 of them). Based on opinions assigned in the paired reports, we constructed a transition

matrix for each of the two groups. A sequence of tests for consistency of proportions of auditor's opinions types between these two groups of companies is performed.

Results indicate that among the companies that receive an unqualified audit opinion in one period, ones that subsequently change their auditor have significantly lower odds of receiving the same type of opinion in the following period. There was not sufficient evidence for inconsistency of proportions for companies that received qualified, adverse and disclaimer of opinion type of reports in first periods. This however may be a consequence of relatively small frequency of reports with this type of opinion in the sample.

The results are consistent with those of other studies, and put forward that investors should be watchful of auditor switching practice, as it can timely indicate that reliability of financial reports is diminishing.

## LITERATURE REVIEW

Previous studies have reported that auditor switching is positively associated with receipt of a going-concern-modified opinion [2]. A research by Krishnan et al. in which simultaneity-adjusted estimates were used confirmed a positive effect of a qualified opinion on switching found by Chow, Craswell and Citron & Taffler [13],[4],[6],[5]. Likewise, results from a random sample of SEC-registrants support the contention that firms switch auditors more frequently after receiving qualified opinions [13]. In addition, it appears that the probability of a switch increases with the severity of qualification [9].





However, it was not found that firms that have received qualified opinions switch systematically to audit firms with a history of rendering proportionally fewer qualified opinions. Results suggest that qualified firms which switch auditors are equally [13], or are even more likely to receive qualified opinions [12] and [13] subsequently. Analytical studies dealing with auditor independence issues Magee & Tseng, Dye and Teoh suggest an opposite causation, in which the auditor is less likely to qualify the opinion for a client who may switch auditors [18],[7],[23].

Evidence is found of both familiarity and intimidation threats [9]. With aim of loosening potentially hazardous relationship between auditor and company management, auditor rotation is made mandatory in some countries. A study conducted by Lu advocates that successor auditor's audit quality exceeds the predecessor auditor's audit quality, and that the successor auditor's reactions to auditor switching reduce the benefits of opinion shopping to companies [16]. However, majority research studies conducted on this topic point out that once the cost of auditing firm rotation is taken into the account, it outweighs its potential benefits [10] and [22]. Even when mandatory rotation legislation is in place, it appears that switching of auditors at the end of the mandatory term is linked to type of received opinion [24].

Arguments are made that, as a potential solution, limitation of managerial influence over auditor switching should be imposed [15]. However, in addition to receiving an unqualified opinion report, fee reduction is a major motivation for auditor switching. There is a strong evidence that a change of auditor is associated with a fee reduction of 5% to 7%, although this fee discount does not persist over time [11]. Another study showed the tendency of companies with high audit fees to dismiss their auditor after a year [22].

Pricing factor might be even related to macroeconomic cycles, which may have consequence on a collective level. Numerous studies have found that large audit firms with international reputations earn fee premiums due to their perceived higher quality [20]. Therefore, in periods of economic prosperity, a trend of switching towards large audit firms is observed. Finding of a study by Richardson draws our attention to the fact that the similar pattern of auditor switching has been observed prior to the Great Depression [21]. However, as he reports, during the crisis, this flow of clients is reversed with large international firms losing clients through switches, on average, to domestic and smaller audit firms. Similarly, after the demise of Arthur Andersen and enactment of the Sarbanes-Oxley Act of 2002, a significant migration of public clients to second-tier and smaller third-tier audit firms has been witnessed [3]. As a consequence, during the 2003-2004 period, auditor switching was more likely to result in lost clients for large accounting firms and a net gain in clients for smaller ones [1].

A recent study by Luypaert & Van Caneghem described another important factor that influences decisions on auditor change [17]. Namely, in the takeover processes, the majority of acquired firms switch to the auditor of the acquiring firm regardless of similarity of their activities.

In this paper, we will focus on the association between auditor switching and subsequent change in received opinion, and try to provide further evidence on this concern.

## METHODOLOGY

Due to characteristics of the data (small sample size for certain audit opinion types), we use Fisher's exact method in order to test associations between nominal variables. Although exact results are always reliable, some data sets are too large for the exact p value to be calculated, yet they do not meet the assumptions necessary for the asymptotic method. In this situation, the Monte Carlo approximated calculation method provides an unbiased estimate of the exact p value, without the requirements of the asymptotic method [19]. Accordingly, we construct 99% confidence intervals for p values with 10000 samples.

With the aim of controlling for family wise errors, we use Holm's sequentially rejective procedure [8]. The steps in the aforementioned procedure are, as described in Lehmann&Romano, along these lines [14]:

Let  $k = 0$

1. If  $\hat{p}_{(k+1)} > \frac{\alpha}{s-k}$ , go to step 2. Otherwise set  $k = k + 1$  and repeat step 1.

2. Reject  $H_{(j)}$  for  $j \leq k$  and accept  $H_{(j)}$  for  $j > k$ ,

where  $\hat{p}_1 \dots \hat{p}_s$  are  $\mathbb{R}$  values of  $s$  individual tests, ordered  $\mathbb{R}$  values are denoted by  $\hat{p}_{(1)} \leq \dots \leq \hat{p}_{(s)}$ , and the associated hypotheses by  $H_{(1)} \dots H_{(s)}$ .

## RESULTS

The results of analysis of the sample are summarized in form of two transition matrices.

TABLE I. TRANSITION MATRIX FOR COMPANIES THAT DID NOT CHANGE AUDITOR

	Un-qualified opinion	Qualified opinion	Disclaimer of opinion	Adverse opinion
Unqualified opinion	93.57%	5.36%	0.71%	0.36%
Qualified opinion	42.42%	51.52%	3.03%	3.03%
Disclaimer of opinion	10.00%	35.00%	55.00%	0.00%
Adverse opinion	75.00%	0.00%	25.00%	0.00%



TABLE II. TRANSITION MATRIX FOR COMPANIES THAT DID CHANGE AUDITOR

	Un-qualified opinion	Qualified opinion	Disclaimer of opinion	Adverse opinion
Unqualified opinion	86.32%	7.37%	5.26%	1.05%
Qualified opinion	35.29%	52.94%	11.76%	0.00%
Disclaimer of opinion	75.00%	0.00%	25.00%	0.00%
Adverse opinion	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

In order to test for statistical significance of observed difference in the proportions between the two groups, we state four pairs of hypotheses, each pair for a distinct initial auditor opinion type.

The first pair of hypotheses:

H(1O): Among the companies that have been given unqualified auditor's opinion in one year, proportions of audit opinions given to these companies in the following year are equal regardless of whether auditor firm is changed in the interim or not.

H(1A): Among the companies that have been given unqualified auditor's opinion in one year, proportions of audit opinions given to these companies in the following year are different, depending on whether audit firm has changed in the interim or not.

The second pair of hypotheses:

H(2O): Among the companies that have been given qualified auditor's opinion in one year, proportions of audit opinions given to these companies in the following year are equal regardless of whether auditor firm is changed in the interim or not.

H(2A): Among the companies that have been given qualified auditor's opinion in one year, proportions of audit opinions given to these companies in the following year are different, depending on whether audit firm has changed in the interim or not.

The third pair of hypotheses:

H(3O): Among the companies that have been given disclaimer of opinion in one year, proportions of audit opinions given to these companies in the following year are equal regardless of whether auditor firm is changed in the interim or not.

H(3A): Among the companies that have been given disclaimer of opinion in one year, proportions of audit opinions given to these companies in the following year are different, depending on whether audit firm has changed in the interim or not.

The fourth pair of hypotheses:

H(4O): Among the companies that have been given adverse auditor's opinion in one year, proportions of audit opinions given to companies in the following year are equal regardless of whether auditor firm is changed in the interim or not.

H(4A): Among the companies that have been given adverse auditor's opinion in one year, proportions of audit opinions given to companies in the following year are different, depending on whether audit firm has changed in the interim or not.

After stating the hypotheses, we proceed to Holms sequentially rejective procedure for hypotheses testing.

TABLE III. HOLMS SEQUENTIALLY REJECTIVE PROCEDURE FOR HYPOTHESES TESTING

Row pairs ordered by sig.	Fisher's Exact Test Significance (2-sided)	Adjusted $\alpha$ level	$H_0$ hypothesis status
First pair of TM rows - $H_{(1O)}$	0.0037	0.0125	Rejected
Third pair of TM rows - $H_{(3O)}$	0.0220	0.0167	Not rejected
Second pair of TM rows - $H_{(2O)}$	0.3340	0.0250	Not rejected
Fourth pair of TM rows - $H_{(4O)}$	1.0000	0.0500	Not rejected

The procedure has been stopped after the first step, since the condition

$$\hat{p}_{(2)} > \frac{0.05}{4-1}$$

is met in the second step, and we conclude that there is not enough evidence to reject hypotheses H2O, H3O and H4O.

## CONCLUSIONS

In this paper, we have tested consistency of two transition matrices of two consecutive annual auditor's opinion reports: one based on data collected on companies that have changed auditor firm and one based on companies that have not changed auditor firm. This has been accomplished by sequential testing of four pairs of hypotheses on homogeneity of proportions of audit opinions received in later period, each for a distinct opinion type received in initial period (a row in matrix). Results show that the only significant difference in proportions is the



one within the companies that received unqualified audit opinion in initial periods. Out of these companies, ones that subsequently change their auditor firm have significantly lower odds of receiving the same type of opinion in the following periods. This supports findings of research studies that have been previously conducted in the field [12],[13]. Hypotheses that differences in proportions exist when qualified opinion, adverse opinion or disclaimer of opinion are received in initial periods have been rejected. Partially, failing to reject these hypotheses might be a result of the relatively small statistical power, which is in turn consequence of small sample size for given opinion types in initial periods. Therefore we recommend further research be undertaken.

## REFERENCES

- [1] J.F. Brazel and M. Bradford, „Shedding New Light on Auditor Switching,” *Strategic Finance*, vol. 92, No.7, pp. 49–53, 2011.
- [2] P. J. Carey, M. A. Geiger and B. T. O’Connell, „Costs Associated With Going-Concern-Modified Audit Opinions: An Analysis of the Australian Audit Market,” *Abacus*, Vol. 44, No.1, PP.61–81. doi:10.1111/j.1467-6281.2007.00249.x, 2008.
- [3] H. Chang, C.S.A. Cheng and K. J. Reichelt, „Market Reaction to Auditor Switching from Big 4 to Third-Tier Small Accounting Firms,” *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 29, No. 2, pp. 83–114. doi:10.2308/aud.2010.29.2.83, 2010.
- [4] C.W.R. Chow, „Qualified Audit Opinions and Auditor Switching,” *Accounting Review*, Vol. 57, No. 2, pp. 326–336, 1982.
- [5] D. B. Citron and R. J. Taffler, „The Audit Report under Going Concern Uncertainties: An Empirical Analysis,” *Accounting and Business Research*, Vol. 22, No. 88, pp. 337–345, doi:10.1080/00014788.1992.9729449, 1992.
- [6] A. T. Craswell, „The Association Between Qualified Opinions and Auditor Switches,” *Accounting and Business Research*, Vol. 19, No. 73, pp. 23–31. doi:10.1080/00014788.1988.9728832, 1998.
- [7] R. A. Dye, „Informationally motivated auditor replacement,” *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 14, No. 4, pp. 347–374, 1991.
- [8] S. Holm, „A simple sequentially rejective multiple test procedure,” *Scandinavian Journal of Statistics*, Vol. 6, No. 2, pp. 65–70, 1979.
- [9] M. Hudaib and T. E. Cooke, „The Impact of Managing Director Changes and Financial Distress on Audit Qualification and Auditor Switching,” *Journal of Business Finance & Accounting*, Vo. 32, No.9-10, pp. 1703–1739, doi:10.1111/j.0306-686X.2005.00645.x, 2005.
- [10] A. B. Jackson, M. Moldrich and P. Roebuck, „Mandatory Audit Firm Rotation and Audit Quality,” *SSRN Electronic Journal*, doi:10.2139/ssrn.1000076, 2007.
- [11] T. Kittsteiner and M. Selvaggi, „Concentration, Auditor Switching and Fees in the UK audit market,” *Report from LSE Enterprise*, 2008.
- [12] J. Krishnan, „Auditor Switching and Conservatism,” *The Accounting Review*, Vol. 69, No. 1, pp. 200–215, 1994.
- [13] J. Krishnan, J. Krishnan and R. G. Stephens, „The Simultaneous Relation Between Auditor Switching and Audit Opinion: An Empirical Analysis,” *Accounting & Business Research*, Vol. 26, No. 3, 224–236, 1996.
- [14] E. L. Lehmann and J.P. Romano, „Generalizations of the familywise error rate,” *The Annals of Statistics*, Vol. 33, No. 3, pp. 1138–1154, 2005.
- [15] C.S. Lennox, „Audit Quality and Auditor Switching: Some Lessons for Policy Makers,” *SSRN Electronic Journal*, doi:10.2139/ssrn.121048, 1998.
- [16] T. Lu, „Does Opinion Shopping Impair Auditor Independence and Audit Quality?,” *Journal of Accounting Research*, Vo. 44, No. 3, pp. 561–583, doi:10.1111/j.1475-679X.2006.00211.x, 2006.
- [17] M. Luybaer and T. Van Caneghem, „An empirical analysis of factors related to auditor switching after corporate takeovers,” *Working Papers*, retrieved from <http://ideas.repec.org/p/hub/wpecon/201203.html>, 2012.
- [18] R. P. Magee and M.C. Tseng, „Audit Pricing and Independence,” *The Accounting Review*, Vol. 65, No. 2, 315–336, 1990.
- [19] C.R. Mehta and N. R. Patel, „IBM SPSS Exact Tests,” *IBM Software Group*, retrieved from [ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/20.0/en/client/Manuals/IBM\\_SPSS\\_Exact\\_Tests.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/20.0/en/client/Manuals/IBM_SPSS_Exact_Tests.pdf), 2005.
- [20] L. Niemi, L. „Auditor Size and Audit Pricing: Evidence From Small Audit Firms,” *European Accounting Review*, Vol. 13, No. 3, pp. 541–560. doi:10.1080/0963818042000237151, 2004.
- [21] A. J. Richardson, „Auditor Switching and the Great Depression,” *The Accounting Historians Journal*, Vol. 33, No. 2, p. 39, 2006.
- [22] C. M. R. Stefaniak, „The Causes and Consequences of Auditor Switching: A Review of the Literature,” *Journal of Accounting Literature*, Vol. 28, pp. 47–121, 2009.
- [23] S. H. Teoh, „Auditor Independence, Dismissal Threats, and the Market Reaction to Auditor Switches,” *Journal of Accounting Research*, Vol. 30, No. 1, pp. 1–23, 1992.
- [24] A. Vanstraelen, „Going-Concern Opinions, Auditor Switching, and the Self-Fulfilling Prophecy Effect Examined in the Regulatory Context of Belgium”. Open Access publications from Maastricht University, retrieved from <http://ideas.repec.org/p/ner/maastr/urnnbnlui27-18435.html>, 2003.



## APPENDIX

TABLE IV. CROSS TABULATION OF AUDITOR'S OPINION TYPE CHANGE WITH AUDITOR FIRM CHANGE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED UNQUALIFIED OPINION IN INITIAL PERIOD

			Opinion				Total
			Unqualified opinion to Unqualified opinion	Unqualified opinion to Qualified opinion	Unqualified opinion to Disclaimer of opinion	Unqualified opinion to Adverse opinion	
Audit firm change	No	Count	524	30	4	2	560
		Expected Count	518.1	31.6	7.7	2.6	560.0
	Yes	Count	82	7	5	1	95
		Expected Count	87.9	5.4	1.3	.4	95.0
	Total	Count	606	37	9	3	655
		Expected Count	606.0	37.0	9.0	3.0	655.0

TABLE V. CHI-SQUARE TESTS FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED UNQUALIFIED OPINION IN INITIAL PERIOD

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	14.133 <sup>a</sup>	3	.003	.007		
Likelihood Ratio	9.875	3	.020	.016		
Fisher's Exact Test	11.573			.006		
Linear-by-Linear Association	9.866 <sup>b</sup>	1	.002	.004	.004	.002
N of Valid Cases	655					

a. 3 cells (37.5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .44.

b. The standardized statistic is 3.141.

TABLE VI. ESTIMATES OF EFFECT SIZE OF AUDITOR SWITCHING ON OPINION RECEIVED IN LATER PERIOD THE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED UNQUALIFIED OPINION IN INITIAL PERIOD

		Value	Approx. Sig.	Exact Sig.
Nominal by Nominal	Phi	.147	.003	.007
	Cramer's V	.147	.003	.007
N of Valid Cases		655		

TABLE VII. CROSS TABULATION OF AUDITOR'S OPINION TYPE CHANGE WITH AUDITOR FIRM CHANGE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED QUALIFIED OPINION IN INITIAL PERIOD

			Opinion				Total
			Qualified opinion to Unqualified opinion	Qualified opinion to Qualified opinion	Qualified opinion to Disclaimer of opinion	Qualified opinion to Adverse opinion	
Audit firm change	No	Count	42	51	3	3	99
		Expected Count	41.0	51.2	4.3	2.6	99.0
	Yes	Count	6	9	2	0	17
		Expected Count	7.0	8.8	.7	.4	17.0
	Total	Count	48	60	5	3	116
		Expected Count	48.0	60.0	5.0	3.0	116.0





TABLE VIII. CHI-SQUARE TESTS FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED QUALIFIED OPINION IN INITIAL PERIOD

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
<b>Pearson Chi-Square</b>	3.267 <sup>a</sup>	3	.352	.327		
<b>Likelihood Ratio</b>	3.045	3	.385	.455		
<b>Fisher's Exact Test</b>	2.866			.334		
<b>Linear-by-Linear Association</b>	.301 <sup>b</sup>	1	.583	.700	.350	.125
<b>N of Valid Cases</b>	116					

a. 4 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .44.

b. The standardized statistic is .549.

TABLE IX. ESTIMATES OF EFFECT SIZE OF AUDITOR SWITCHING ON OPINION RECEIVED IN LATER PERIOD THE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED QUALIFIED OPINION IN INITIAL PERIOD

		Value	Approx. Sig.	Exact Sig.
<b>Nominal by Nominal</b>	<b>Phi</b>	.168	.352	.327
	<b>Cramer's V</b>	.168	.352	.327
<b>N of Valid Cases</b>		116		

TABLE X. CROSS TABULATION OF AUDITOR'S OPINION TYPE CHANGE WITH AUDITOR FIRM CHANGE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED ADVERSE OPINION IN INITIAL PERIOD

		Opinion				
		<i>Disclaimer of opinion to Unqualified opinion</i>	<i>Disclaimer of opinion to Qualified opinion</i>	<i>Disclaimer of opinion to Disclaimer of opinion</i>	Total	
Audit firm change	No	Count	2	7	11	20
		Expected Count	4.2	5.8	10.0	20.0
	Yes	Count	3	0	1	4
		Expected Count	.8	1.2	2.0	4.0
Total		Count	5	7	12	24
		Expected Count	5.0	7.0	12.0	24.0

TABLE XI. CHI-SQUARE TESTS FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED ADVERSE OPINION IN INITIAL PERIOD

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
<b>Pearson Chi-Square</b>	8.760 <sup>a</sup>	2	.013	.022		
<b>Likelihood Ratio</b>	8.013	2	.018	.022		
<b>Fisher's Exact Test</b>	6.377			.022		
<b>Linear-by-Linear Association</b>	4.626 <sup>b</sup>	1	.031	.038	.038	.031
<b>N of Valid Cases</b>	24					

a. 4 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .83.

b. The standardized statistic is -2.151.

TABLE XII. ESTIMATES OF EFFECT SIZE OF AUDITOR SWITCHING ON OPINION RECEIVED IN LATER PERIOD THE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED ADVERSE OPINION IN INITIAL PERIOD

		Value	Approx. Sig.	Exact Sig.
<b>Nominal by Nominal</b>	<b>Phi</b>	.604	.013	.022
	<b>Cramer's V</b>	.604	.013	.022
<b>N of Valid Cases</b>		24		



TABLE XIII. CROSS TABULATION OF AUDITOR'S OPINION TYPE CHANGE WITH AUDITOR FIRM CHANGE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED DISCLAIMER OF OPINION IN INITIAL PERIOD

		Opinion		Total
		<i>Adverse opinion to Unqualified opinion</i>	<i>Adverse opinion to Disclaimer of opinion</i>	
Audit firm change	No	Count	3	4
		Expected Count	3.2	4.0
	Yes	Count	1	1
		Expected Count	.8	1.0
	Total	Count	4	5
		Expected Count	4.0	5.0

TABLE XIV. CHI-SQUARE TESTS FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED DISCLAIMER OF OPINION IN INITIAL PERIOD

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	.313 <sup>a</sup>	1	.576	1.000	.800	
Continuity Correction <sup>b</sup>	.000	1	1.000			
Likelihood Ratio	.505	1	.477	1.000	.800	
Fisher's Exact Test				1.000	.800	
Linear-by-Linear Association	.250 <sup>c</sup>	1	.617	1.000	.800	.800
N of Valid Cases	5					

a. 4 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .20.

b. Computed only for a 2x2 table

c. The standardized statistic is -.500.

TABLE XVI. ESTIMATES OF EFFECT SIZE OF AUDITOR SWITCHING ON OPINION RECEIVED IN LATER PERIOD THE FOR COMPANIES THAT HAVE RECEIVED DISCLAIMER OF OPINION IN INITIAL PERIOD

		Value	Approx. Sig.	Exact Sig.
Nominal by Nominal	Phi	-.250	.576	1.000
	Cramer's V	.250	.576	1.000
N of Valid Cases		5		



## SAVREMENI OBLICI NEMATERIJALNIH ULAGANJA U ERI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

**Zoran Petrović, Kosana Vićentijević, Danka Stefanović, Nenad Stanić**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Cilj ovog rada jeste ukazivanje na značaj nematerijalnih ulaganja u eri informacionih tehnologija, kao i na vrednost koju ona donose jednoj kompaniji. U radu će biti ukazano i na probleme sa kojima se kompanije suočavaju prilikom računovodstvenog obuhvatanja savremenih oblika nematerijalnih ulaganja. Dok je osnovni generator vrednosti u tradicionalno orijentisanoj ekonomiji bila materijalna imovina, u novoj ekonomiji – ekonomiji znanja dominiraju nematerijalna sredstva. Međutim, savremeni oblici nematerijalnih ulaganja veoma često ne zadovoljavaju kriterijume za računovodstveno priznavanje, usled čega njihova vrednost nije prikazana u finansijskim izveštajima, čak i kada je istu moguće utvrditi, što ima direktnog uticaja na realnost finansijskog izveštavanja.

### Key words:

Ekonomija znanja,  
nematerijalna sredstva,  
finansijski izveštaji,  
računovodstveno obuhvatanje,  
finansijsko izveštavanje.

### UVOD

Krajem XX veka promene ekonomskog okruženja su postale brže i intenzivnije nego što je to bio slučaj ranije, praćene uticajima globalizacije i svetske ekonomske krize. Konstantan napor kompanija da održe korak sa promenama, uz zadržavanje pozitivnih rezultata poslovanja i konkurentne pozicije na tržištu uticalo je na to da se kompanije od tradicionalnih sistema privređivanja okrenu ka savremenim načinima poslovanja.

Osnovna karakteristika savremenog poslovanja jeste korišćenje informacionih tehnologija. Bez korišćenja Interneta i softverskih paketa danas se ne može zamisliti svakodnevni život pojedinaca, niti uspešno poslovanje kompanija. Na promenu strukture aktive kompanija značajno su uticale investicije u nematerijalnu imovinu, koja predstavlja novi izvor rasta i razvoja kompanija.

Do pre svega dve-tri decenije materijalna sredstva su činila najznačajniji deo aktive velikog broja kompanija, a sticanje istih bio je primarni cilj u poslovanju. Danas nematerijalna imovina zauzima značajan udeo u bilansnoj aktivni mnogih izuzetno uspešnih multinacionalnih kompanija, a posebno kompanija iz oblasti visokih informacionih tehnologija, farmaceutske i automobilske industrije. Nematerijalna sredstva su postala osnovni generatori vrednosti znanjem intenzivnih kompanija, menjajući pritom odnose kompanija sa drugim organizacijama koje posluju na tržištu, potrošačima, dobavljačima, pa čak i konkurentima.

### NOVA EKONOMIJA – EKONOMIJA ZNANJA

Era informacionih tehnologija, kako se često naziva period koji obuhvata poslednjih nekoliko decenija, donele je sa sobom niz promena koje su bitno uticale na ekonomsko okruženje. Velika brzina tehnoloških promena, razvoj informacionih tehnologija, ulaganje u obrazovanje i izrazito konkurentno poslovno okruženje determinisano procesom globalizacije uticali su na stvaranje novog koncepta - koncepta *nove ekonomije*. U središtu *nove ekonomije* se nalaze znanjem intenzivne kompanije, čiji su osnovni generatori vrednosti znanje i informacije, za razliku od tradicionalne ekonomije koja je primat davala kapitalno intenzivnim kompanijama gde je akcenat bio na materijalnoj imovini. Najvrednija nematerijalna imovina odnosi se na veštine zaposlenih i njihovo znanje, odnose sa potrošačima, informacione tehnologije i organizacionu kulturu otvorenu za inovacije, rešavanje problema i opšte unapređenje organizacije [1].

Tokom proteklih 25 godina nematerijalna imovina je u određenim oblastima zamenila materijalnu i preuzela ulogu ključnog generatora vrednosti. Masovna proizvodnja i investicije u materijalnu imovinu postala su manje važni, dok su novi proizvodi i investicije u nematerijalna sredstva postali veoma važni [2].

Istovremeno, računovodstvo je ostalo fokusirano na materijalnu imovinu, što uzrokuje da značajan deo sredstava znanjem intenzivnih kompanija nije priznat i prikazan u finansijskim izveštajima. Regulatorna tela koja



donose računovodstvene standarde stava su da vrednost pojedinih savremenih oblika nematerijalnih ulaganja nije moguće pouzdano utvrditi, da postoji neizvesnost u pogledu nastanka budućih ekonomskih koristi ili da nije zadovoljen neki od preostala dva kriterijuma za priznavanje sredstva kao nematerijalne imovine. Međutim, Ballow, Thomas i Roos ističu da je moguće utvrditi vrednost mnogih nematerijalnih sredstava koja su najzaslužnija za stvaranje vrednosti u današnjoj ekonomiji i da iako je teško, nije nemoguće [3].

Nakamura [4] navodi da se ekonomija Sjedinjenih američkih država (dalje u tekstu SAD) često naziva *novom ekonomijom* upravo zbog značajnog učešća nematerijalnih ulaganja u aktivni kompanija, kako onih koji ispunjavaju uslove za računovodstveno priznavanje, kao što su patenti, licence i softeri, tako i onih koji kompanijama stvaraju veliku vrednost, ali se ne vide u finansijskim izveštajima, što je slučaj sa npr. brendom, izgrađenim odnosima sa klijentima, znanjem zaposlenih, njihovim veštinama i sl. Brza ekspanzija i primena tehnološkog znanja u različitim oblicima, kao što su istraživanje i razvoj, kapitalno-tehničke promene i kompetencije ljudskih resursa, bili su ključni činioci ekonomskog rasta SAD-a krajem XX i početkom XXI veka [5].

Bez informacionih tehnologija, a posebno bez korišćenja računara i Interneta, danas je potpuno nezamislivo vođenje poslovanja. Računari su imali veliki uticaj na ekonomski rast, koji je nesrazmerno velik u poređenju sa njihovim učešćem u kapitalu ili investicijama [6]. Uzmi-mo za primer jednu avio kompaniju, koja u svojoj floti ima nekoliko stotina letelica velike vrednosti. Koliko su avio kompaniji za svakodnevni rad neophodni i značajni avioni, toliko su vredne i dozvole za sletanje na međunarodnim aerodromima, kao i informacioni sistem preko kojeg se obavlja procentualno najveći deo komunikacije sa potrošačima i poslovnim partnerima.

Odnos nematerijalne i materijalne imovine je 1982. godine iznosio 38% na prema 62% u korist materijalne imovine, dok je 1992. godine taj odnos bio 62% na prema 38% u korist nematerijalnih ulaganja [7]. U SAD-u vrednost akcijskog kapitala uloženog u nematerijalna sredstva dostigao je iznos od čak 5 hiljada milijardi američkih dolara početkom XXI veka, što je iznosilo skoro koliko polovina tržišne vrednosti svih kompanija u SAD-u [8].

Na porast vrednosti investicija u nematerijalna sredstva krajem XX veka najveći uticaj su imala tri bitna faktora, i to:

- ♦ Intenziviranje poslovne konkurentnosti usled delovanja procesa globalizacije,
- ♦ Ubrzan razvoj informacionih tehnologija i
- ♦ Privredna ekspanzija IT sektora (sektora informacionih tehnologija), farmaceutske i automobilske industrije.

## RAČUNOVODSTVENI TRETMAN SAVREMENIH OBLIKA NEMATERIJALNIH ULAGANJA

Lev smatra da je računovodstvo sve više nerelevantno, navodeći činjenicu da sistemi koji se danas koriste za finansijsko i računovodstveno izveštavanje datiraju iz peri-

oda od pre pet stotina godina i više [9]. Starim sistemima merenja, odnosno vrednovanja ne može da se utvrdi vrednost pojedinih savremenih oblika nematerijalne imovine, kao što su ideje, znanje, vrednost brenda, lojalnost kupaca, ustaljeni jedinstveni procesi rada, itd.

Kada je materijalna imovina u pitanju, sistem i dalje dobro funkcioniše, ali kada je reč o nematerijalnoj imovini i njenim savremenim pojavnim oblicima, kao što je npr. znanje, tada dolazi do problema prilikom priznavanja i vrednovanja. Prema zahtevima MRS 38 *Nematerijalna ulaganja*, sredstvo mora ispuniti sledeće zahteve da bi bilo računovodstveno priznato kao nematerijalno ulaganje [10]:

- ♦ *mogućnost identifikacije* - mora postojati mogućnost identifikacije sredstva, kao i mogućnost njegovog jasnog razlikovanja od gudvila (postojanje mogućnosti da se sredstvo odvoji/izdvoji iz kompanije i prodaja, prenese, licencira, iznajmi ili razmeni, bilo odvojeno ili zajedno sa povezanim ugovorima, drugim sredstvima ili obavezama; ili sredstvo nastaje po osnovu ugovornih ili drugih zakonskih prava, bez obzira da li su ta prava prenosiva/odvojiva od privrednog subjekta ili od drugih prava ili obaveza);
- ♦ *kontrola nad sredstvom* - privredni subjekt kontroliše nematerijalno sredstvo ako može da koristi ekonomske koristi koje bi u budućem periodu pricale od sredstva i ukoliko može da ograniči drugim licima pristup kako sredstvu, tako i koristi od tog sredstva. Sposobnost kontrole najčešće proizilazi iz odgovarajućih zakonskih prava koja se mogu zaštititi na sudu;
- ♦ *ekonomske koristi od sredstva* - ekonomske koristi koje privredni subjekt može da realizuje po osnovu nematerijalnog ulaganja manifestuju se kroz prihode koji bi mogli da pritiču u privredni subjekt od tog ulaganja ili kroz moguće smanjenje troškova.

U savremene oblike nematerijalnih ulaganja koji ispunjavaju ili u skladu definisanim slučajevima mogu ispuniti kriterijume za priznavanje spadaju nazivi Internet domena, veb sajt, baze podataka i gudvil. Brend, znanje i veštine zaposlenih, procesi istraživanja i razvoja ne ispunjavaju kriterijume za priznavanje. Izuzetak predstavlja nematerijalna imovina koja proističe iz faze razvoja, a koja zadovolji kriterijume postavljene u okviru MRS 38 (57) u vezi sa priznavanjem troškova nastalih u fazi razvoja.

U novoj ekonomiji buduće ekonomske koristi za kompaniju često proizilaze iz znanja i veština njenih zaposlenih koje su postigli dodatnim usavršavanjima i obukama koje je finansirala kompanija. Iako kompanije često izdvajaju materijalno značajne iznose za stručne obuke i usavršavanje svojih zaposlenih, one ne mogu da ostvare dovoljnu kontrolu nad očekivanim budućim ekonomskim koristima koje proističu iz znanja i umeća zaposlenih. Zbog nemogućnosti ostvarenja kontrole nad znanjem i veštinama zaposlenih (zaposleni mogu otići iz kompanije), troškovi ulaganja u usavršavanje ljudskih resursa se ne mogu priznati kao nematerijalno ulaganje, već se direktno prenose na rashod perioda u kojem su nastali.

Međutim, bez obzira što se troškovi ulaganja u stručno usavršavanje zaposlenih računovodstveno tretiraju





kao rashod perioda u kojem su nastali, ljudski resursi, odnosno njihovo znanje i veštine čine osnovnu vrednost pojedinih kompanija. Primera radi, znanje i ideje zaposlenih u kompanijama kao što su *Microsoft*, *Apple* i *Google* predstavljaju ključne faktore rasta i razvoja, bez obzira što se njihova vrednost ne vidi u finansijskim izveštajima ovih kompanija. Prilikom vrednovanja neke od ovih kompanija i donošenja investicionih odluka potrebno je imati na umu činjenicu da su kompanije iz IT sektora znanjem intenzivne kompanije, a da kapitalisanje znanja i veština nije dozvoljeno računovodstvenim standardima.

Jedno od najmoćnijih nematerijalnih sredstava u današnjem savremenom poslovnom okruženju jeste brend. Brend nije lako napraviti. Pored kvaliteta i karakteristika proizvoda/usluga veliki uticaj na stvaranje brenda imaju marketing aktivnosti koje kreira i sprovodi tim stručnjaka. Sa ubrzanim razvojem informacionih tehnologija stvoreni su brendovi u IT sektoru, kao što su *Google*, *Apple*, *Microsoft*, *Yahoo* i dr. Brendovi su zastupljeni i u drugim sektorima, a među najpoznatijim su svakako brendovi iz uslužne delatnosti (npr. *Coca-Cola*, *McDonald's*), automobilske industrije (npr. *BMW*, *Mercedes*, *Volkswagen*), modne industrije (*Louis Vuitton*), i dr. Međutim, i pored velikih materijalnih koristi koje brend donosi jednoj kompaniji, njegova vrednost nije prikazana u finansijskim izveštajima. U skladu sa zahtevima MRS 38, u aktivi bilansa stanja nije dozvoljeno priznavanje vrednosti brenda. Svi izdaci u vezi sa stvaranjem brenda tretiraju se kao rashod perioda u kojem su nastali i iskazuju se u bilansu uspeha.

Najzastupljeniji savremeni oblik nematerijalnih ulaganja u aktivi kompanija iz gotovo svih sektora jeste softver. Ukoliko je softver fizički odvojiv od hardvera, on može biti računovodstveno priznat i evidentiran u poslovnim knjigama. Aplikativni softveri ispunjavaju kriterijume za priznavanje i tretiraju se kao nematerijalno sredstvo u poslovnim knjigama kompanije koja ih poseduje.

Softveri mogu biti velike materijalne vrednosti, što treba imati u vidu prilikom obračuna amortizacije. Često se u praksi za potrebe obračuna amortizacije uzima vek korišćenja od 4-5 godina. Međutim, nije uvek realno vršiti procenu veka korišćenja softvera na period od 4-5 godina, posebno ako se radi o softveru velike materijalne vrednosti, kao što su npr. ERP<sup>1</sup> rešenja (softverska rešenja za vođenje poslovanja) poput *SAP* i *Oracle* sistema. Za očekivati je da će se jednom implementirano ERP rešenje koristiti duže od 4-5 godina, posebno ako se ima u vidu da su nadogradnje i ažuriranje sistema dostupni *online*. Prilikom određivanja veka korišćenja, odnosno amortizacije stope treba imati u vidu i da je danas dostupno kontinuirano, *online* ažuriranje sistema i da nije nužna kupovina novog softverskog rešenja za vođenje poslovanja nakon isteka perioda od 4-5 godina. Otuda stopa amortizacije treba da odgovara realnom stanju.

Internet je takođe uticao i na stvaranje *cloud* računarstva (računarstva u oblaku) koje polako osvaja tržište, dok softverski paketi sve više postaju dostupni *online*. Međutim, korišćenje softvera u oblaku ne ispunjava zahteve profesionalne računovodstvene regulative i ne može biti

priznato kao nematerijalno sredstvo. Najnovije verzije pojedinih softverskih paketa dostupne su isključivo *online*, što će predstavljati problem prilikom računovodstvenog vrednovanja investicija ovog tipa. Regulatorna i zakonodavna tela bi ovo trebalo da imaju u vidu u budućem periodu i da prilagode zahteve profesionalne i zakonske računovodstvene regulative novim tendencijama aktuelnim na globalnom tržištu.

Za razliku od računovodstvenog priznavanja softvera, koje je dozvoljeno u skladu sa zahtevima MRS 38, kada je u pitanju računovodstveni tretman veb sajta situacija je malo složenija. U današnjim savremenim uslovima poslovanja svaka kompanija koja uspešno posluje poseduje veb sajt. Veb sajt kompanijama služi ne samo kao sredstvo za reklamiranje, već i za uspostavljanje i održavanje kontinuiranog odnosa sa potrošačima. Uslužni sektor sve veći deo svog poslovanja bazira na Internet poslovanju. Avio kompanije koriste veb sajt za rezervacije avio karata i pratećih usluga, banke za *online* bankarstvo (Internet bankarstvo), hoteli i restorani za rezervisanje aranžmana i naručivanje hrane, i dr.

Međutim, bez obzira na činjenicu što gotovo sve kompanije koje posluju u današnjim savremenim uslovima poseduju veb sajt, što se u eri informacionih tehnologija ne smatra raritetom, ne ispunjavaju svi veb sajtovi uslove da budu priznati kao nematerijalno sredstvo. Kod priznavanja veb sajta kao nematerijalnog ulaganja problematično je zadovoljenje kriterijuma verovatnoće pritanja budućih ekonomskih koristi u kompaniju po osnovu veb sajta. Kao nematerijalno sredstvo može se priznati samo veb sajt koji služi za *online* porudžine od strane kupaca, dok veb sajt koji služi u svrhe reklamiranja i promocije proizvoda i usluga ne zadovoljava kriterijum verovatnoće nastanka ekonomskih koristi i svi troškovi koji nastanu vezano za izradu ovakvog veb sajta tretiraju se kao rashodi perioda u kojem su nastali.

Saglasno zahtevima MRS 38, izdaci učinjeni za stvaranje nematerijalne imovine tretiraju se kao trošak učinjen za organizaciju, osim ukoliko ispunjavaju uslove za računovodstveno tretiranje kao guđvil ili sredstvo nastalo u fazi razvoja, kada se nastali troškovi u određenim slučajevima mogu kapitalisati. Međutim, mnogi izdaci nastali zbog ulaganja u istraživanje, kao npr. za sintezu novog leka ili istraživanje i razvoj softvera, računovodstveno se obuhvataju kao rashodi i opterećuju bilans uspeha.

Procesi istraživanja i razvoja najčešće traju dugo, skupi su, a ishod je nepoznat, bar na samom početku istraživanja. U skladu sa zahtevima MRS 38 troškovi istraživanja i razvoja softvera se rashoduju. U određenim slučajevima troškovi razvoja mogu se priznati, ako prethodno ispune zahteve postavljene u okviru MRS 38. Međutim, za razliku od evropske računovodstvene regulative, u SAD-u je napravljen presedan kada je u pitanju računovodstveni tretman troškova istraživanja i razvoja softvera. FASB<sup>2</sup> je još 1985. godine propisao da troškove razvoja softvera, koji uspešno prođe testove tehnološke izvodljivosti, treba kapitalisati i amortizovati. Američkim GAAP<sup>3</sup> standardom

1 ERP (engl. Enterprise Resource Planning) – poslovno rešenje za planiranje resursa u kompanijama, tj. za vođenje poslovanja

2 FASB (engl. Financial Accounting Standards Board) – Odbor za finansijske i računovodstvene standarde

3 GAAP (engl. Generally Accepted Accounting Principles) – Američki opšteprihvaćeni računovodstveni standardi



*Troškovi razvoja softvera* (engl. *Software Development Costs*) definisano je da se interno i eksterno nastali troškovi u početnoj fazi projekta tretiraju kao rashod perioda u kom su nastali, dok je dozvoljena kapitalizacija troškova razvoja softvera.

Veliki uticaj kompanije *Microsoft* na privredu SAD-a svakako je bio preovlađujući faktor za ovakvu odluku FASB-a. Odluka FASB-a da se dozvoli kapitalisanje troškova razvoja softvera olakšala je poslovanje i računovodstveni tretman troškova razvoja ne samo ovoj kompaniji, već i ostalim kompanijama koje se bave razvojem softvera u SAD-u. Kapitalisanje troškova razvoja ima direktnog uticaja na iskazani rezultat poslovanja. Postavlja se pitanje da li je ovakva odluka FASB-a bila ispravna, imajući u vidu da mogućnost kapitalisanja troškova razvoja softvera znači ujedno i povećanje mogućnosti za manipulisanje rezultatom poslovanja. Ipak, *Microsoft* je jedna od vodećih kompanija u IT sektoru i danas, što govori u prilog činjenici da ova kompanija nije zloupotrebila mogućnost kapitalisanja troškova razvoja.

Lev i Zarowin smatraju da su ulaganja u istraživanje i razvoj nematerijalne imovine nesigurna i neizvesna po pitanju pritanja budućih ekonomskih koristi u privredni subjekt, ali da takva ulaganja ne donose nesigurnost koja bi bila veća od ulaganja u nekretnine, akcije i obveznice koja se priznaju i obuhvataju kao sredstva u aktivi ili ulaganja u filmsku produkciju [11].

Gudvil, kao savremeni oblik nematerijalnog sredstva, predstavlja predstavlja vrednost koja je utvrđena iznad fer vrednosti neto imovine (kapitala), a koja je realizovana u okviru poslovne kombinacije (pripajanja, spajanja ili učešća u kapitalu koju utvrđuje sticalac) ili prilikom kupoprodaje kompanije.

Prema MSFI 3 *Poslovne kombinacije*, gudvil nastaje [12]:

- ♦ pri kupovini kapitala koja za posledicu ima matično-zavisni odnos – tada se gudvil evidentira samo u konsolidovanim izveštajima matičnog pravnog lica i
- ♦ pri kupovini neto aktive drugog pravnog lica – tada se gudvil evidentira u pojedinačnom bilansu stanja pravnog lica sticaoca, tj. kupca.

Gudvil stečen u poslovnoj kombinaciji predstavlja plaćanje koje vrši sticalac u očekivanju budućih ekonomskih koristi od sredstava koja se ne mogu pojedinačno identifikovati i zasebno priznati. Gudvil nije moguće identifikovati kao zasebnu celinu pošto predstavlja vrednost koja je neodvojiva od privrednog subjekta i koja je rezultat sinergijskog delovanja svih njegovih komponenti. Iz napred navedenog proizilazi da gudvil nije moguće samostalno kupovati niti prodavati. Interno generisani gudvil se ne priznaje kao imovina [13].

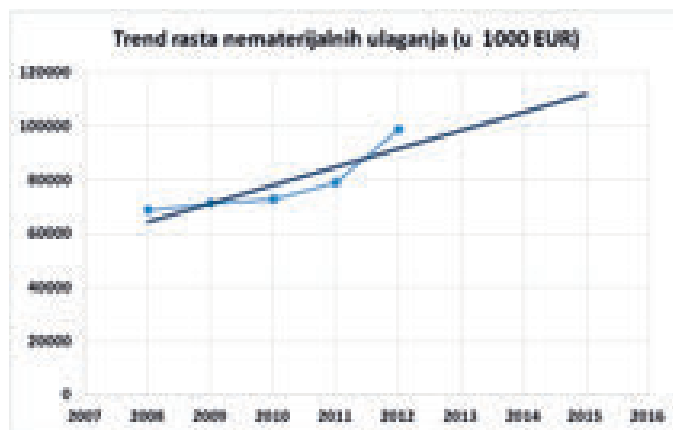
## NEMATERIJALNIH ULAGANJA U BANKARSKOM SEKTORU REPUBLIKE SRBIJE

Imajući u vidu da u Republici Srbiji nije razvijen IT sektor, kao ni farmaceutska niti automobilska industrija, za potrebe ovog rada analiziraćemo bankarski sektor.

Banke su najznačajniji i najaktivniji učesnici bankarskog sektora u Republici Srbiji, a u svom poslovanju koriste informacione tehnologije ne samo za vođenje poslovanja i evidentiranje svakodnevnih transakcija, već i za komunikaciju sa klijentima. Iako je elektronsko bankarstvo u razvijenim, zapadnim zemljama dostupno već godinama unazad, tek poslednjih nekoliko godina banke u Republici Srbiji počele su sa uvođenjem *online* bankarstva u svoje ponude. U savremenim uslovima poslovanja jedna od osnovnih konkurentskih prednosti u bankarskom sektoru svakako je dostupnost usluga *online*, odnosno mogućnost vršenja različitih transakcija preko *online* portala, sa bilo koje destinacije i bilo kog uređaja, sve dok je obezbeđen pristup Internetu.

Istraživanjem je obuhvaćeno 28 banaka, od ukupno 31 koliko trenutno posluje u Republici Srbiji. Iz analize su izuzete dve banke koje su bankrotirale u poslednjih godinu dana, kao i jedna banka koja u analiziranom periodu od pet godina, od 2008-2012. godine, u svojoj bilansnoj aktivni nije posedovala nematerijalna sredstva. Ovaj podatak je iznenađujući budući da sve ostale banke imaju iskazana nematerijalna sredstva u svojoj aktivni, osim ove banke koja posluje sa gubitkom.

Posmatrajući celokupan bankarski sektor primetan je trend rasta investicija u nematerijalna ulaganja. Vrednost nematerijalnih ulaganja se u posmatranom periodu uvećavala za u proseku 6.770.850 evra godišnje. Ukoliko se uslovi poslovanja značajno ne promene pretpostavlja se da će u narednom periodu biti nastavljen trend rasta ulaganja u nematerijalnu imovinu i da će vrednost nematerijalnih ulaganja u 2015. godini dostići vrednost od oko 118.589.150 evra (sl. 1).



Sl. 1: Trend kretanja nematerijalnih ulaganja u periodu od 2008-2012. godine sa projekcijom do 2015. godine

Dalje smo pretpostavili da postoji povezanost između visine nematerijalnih ulaganja i ostvarenog rezultata poslovanja. Za statističku obradu podataka koristili smo softversko rešenje SPSS. Rezultati analize su potvrdili našu pretpostavku i utvrdili smo da postoji značajan stepen uslovljenosti između vrednosti nematerijalnih ulaganja i visine ostvarenog rezultata poslovanja (sl. 2). Iako nematerijalna imovina ne generiše bankama prihode neposredno, može se reći da to čini na posredan način jer se bez savremenih oblika nematerijalnih ulaganja, kao što je npr. softver za evidentiranje poslovnih transakcija, ne može zamisliti svakodnevno poslovanje.



Correlations

		DobitakGubitak klzRedovnogP oslovanja	Nematerijalna Ulaganja
DobitakGubitak klzRedovnogP oslovanja	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1  28	,537**  ,003 28
NematerijalnaUlaganja	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	,537**  ,003 28	1   28

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sl. 2: Korelacija između rezultata poslovanja i visine nematerijalnih ulaganja

## ZAKLJUČAK

Razvoj informacionih tehnologija bitno je uticao ne samo na živote pojedinaca, već i na poslovanje kompanija na globalnoj ekonomskoj sceni. Ubrzani razvoj i implementacija informacionih tehnologija i Interneta u svakodnevni rad dovela je do promena u strukturi bilansne aktive mnogih kompanija, kao i do stvaranja znanjem intenzivnih kompanija. U ekonomiji znanja, koja je aktuelna poslednjih decenija, sve su dominantnije znanjem intenzivne kompanije, a pre svega kompanije iz IT sektora.

Porast ulaganja u nematerijalna sredstva je evidentan, kao i vrednost koju ova sredstva donose kompanijama. Analizirajući bankarski sektor primetili smo da je prisutan trend rasta nematerijalnih ulaganja u poslednjih 5 godina, sa tendencijom daljeg rasta u narednom periodu. Iako nematerijalna imovina ne čini dominantnu poziciju aktive bilansa banaka, ona je značajna i neophodna za njihovo uspešno poslovanje u savremenom ekonomskom okruženju. Rezultati istraživanja su takođe pokazali i da postoji značajna uslovljenost, tj. povezanost između visine nematerijalnih ulaganja i ostvarenog rezultata poslovanja.

Međutim, bez obzira što nematerijalna sredstva generišu prihode kompanijama, saglasno zahtevima računovodstvenih standarda većina savremenih nematerijalnih ulaganja ne ispunjava zahteve za priznavanje i tretira se kao rashod perioda, opterećujući pritom bilans uspeha. Ostaje da se vidi da li će profesionalna regulatorna i zakonodavna tela prilagoditi zahteve postavljene u okviru računovodstvenih standarda savremenom, globalnom ekonomskom okruženju, koje je sve više determinisano ne samo uticajima globalizacije, već i uticajima visokih informacionih tehnologija i Interneta.

## LITERATURA

- [1] R. Kaplan and D. Norton, "Having Trouble with Your Strategy? Then Map It!", Harvard Business Review, 2000, Vol. 78, Issue 5, pp. 167-176.
- [2] L. I. Nakamura, "Intangible Assets and National Income Accounting: Measuring a Scientific Revolution", Working Paper No. 08-23, Research Department, Federal Reserve Bank of Philadelphia, 2008. Dostupno na: <http://www.philadelphiafed.org/research-and-data/publications/working-papers/2008/wp08-23.pdf> (Pristup 08.02.2014.)
- [3] J. J. Ballow, R. J. Thomas and G. Roos, "Future value: The \$7 trillion challenge", Journal of Applied Corporate Finance, Volume 16, Issue 1, Winter 2004, pp. 71-76.
- [4] L. I. Nakamura, "Intangibles: What Put the New in the New Economy?", Business Review (Federal Reserve Bank of Philadelphia), Jul/Aug 1999, pp. 3-16.
- [5] C. Corrado, C. Hulten, D. Sichel, "Intangible Capital and U.S. Economic Growth", The Review of Income and Wealth, Volume 55, Issue 3, September 2009, pp. 661-685.
- [6] E. Brynjolfsson and L. M. Hitt, "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance", Journal of Economic Perspectives, Vol. 14, No. 4, Fall 2000, pp.23-48.
- [7] B. Lev, "Analysis of S&P 500 companies", Brookings Institute. Preuzeto sa veb sajta: [http://www.juergendaum.com/news/11\\_10\\_2001.htm](http://www.juergendaum.com/news/11_10_2001.htm) dana 02.02.2010. godine.
- [8] J. Hand, B. Lev, "Intangible Assets: Values, Measures and Risks", Oxford University Press, 2003.
- [9] B. Lev, "New Math for a New Economy", Fast company by Alan M. Webber, 2007. Dostupno na: <http://www.fastcompany.com/38859/new-math-new-economy> (Pristup dana 29.01.2013.)
- [10] Međunarodni računovodstveni standard 38, Odbor za međunarodne računovodstvene standarde. Dostupno na: <http://www.mfin.gov.rs/UserFiles/File/MRS/Medunarodni%20racunovodstveni%20standard%2038%20-%20Nematerijalna%20imovina.pdf> (Pristup 09.02.2014.)
- [11] B. Lev & P. Zarowin, "The Boundaries of Financial Reporting and How to Extend Them", Journal of Accounting Research, Institute of Professional Accounting, Vol. 37, No. 2, Autumn 1999, pp. 353-385.
- [12] Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 3, Odbor za međunarodne računovodstvene standarde. Dostupno na: <http://www.mfin.gov.rs/UserFiles/File/MRS/Medunarodni%20standard%20finansijskog%20izvestavanja%203%20-%20Poslovne%20kombinacije.pdf> (Pristup 12.02.2014.)
- [13] D. Stefanović, „Nematerijalna ulaganja u savremenim organizacijama sveta rada“, Master teza, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010. Dostupno na: <http://www.singipedia.com/content/1836-Nematerijalna-ulaganja-u-savremenim-organizacijama-sveta-rada>





## PRIMENA BENFORDOVOG ZAKONA U OTKRIVANJU ANOMALIJA U FINANSIJSKIM IZVEŠTAJIMA – SLUČAJ VELIKIH PREDUZEĆA U SRBIJI

**Marko Milojević, Ivica Terzić, Vojislav Marjanović**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Jedna od najčešćih tehnika za otkrivanje anomalija i nepravilnosti u računovodstvenim podacima je Benfordov zakon. Pomoću njega se objašnjava teorijski očekivana raspodela frekvencija kod podataka koji su log-normalno raspoređeni. U cilju sprovođenja analize koristili smo softver Audit Command Language (ACL). Cilj ovog rada je da pruži odgovor na glavno istraživačko pitanje: Da li je Benfordov zakon (analiza) dobar instrument za otkrivanje prevara u finansijskim izveštajima srpskih kompanija? Rezultati ukazuju da podaci o stalnim sredstvima iskazani u finansijskim izveštajima srpskih kompanija ne odstupaju od Benfordovog zakona i to je dokaz da su podaci prikazani istinito. Nasuprot tome, podaci o ostvarenom dobitku i gubitku pokazuju odstupanje, što može ukazati na potencijalno postojanje nepravilnosti u bilansu uspeha.

### Key words:

Softveri za reviziju,  
Benfordov zakon,  
računovodstvo,  
prevara,  
stalna sredstva.

### UVOD

Globalizam i ukidanje granica među državama znatno su doprineli povećanju međunarodne trgovine, ali su sa druge strane otvorili i čitav niz problema vezanih za računovodstveno evidentiranje i beleženje. Nejednake stope poreza na dobit, različita poreska rešenja umnogome su doprinela da se poslovanje između povezanih kompanija odvija na način da se maksimalno ide u korist matične kompanije dok su često ćerke kompanije bivale oštećene ili opterećene troškovima koji po prirodi nisu pripadali njima. Profit se selio iz države u državu u zavisnosti od zahteva i potreba matične kompanije.

Sa internacionalizacijom javio se problem ispravnosti finansijskih izveštaja. Nepostojanje jedinstvene računovodstvene regulative umnogome je matičnim kompanijama zakomplikovao praćenje poslovanja svojih ćerki kompanija. Često se u praksi dešavalo da postoji potpuno drugačije računovodstveno evidentiranje u jednoj u odnosu na drugu zemlju. Dobri koraci u ovom pravcu napravljeni su donošenjem Međunarodnih standarda finansijskog izveštavanja koji su unificirali i propisali jedinstvenu regulativu za evidentiranje finansijskih izveštaja. Srbija se obavezala na primenu MSFI od 2004. godine i od tada stranim kompanijama koje imaju ćerke kompanije u Srbiji znatno je olakšano praćenje njihovog poslovanja.

Ipak sa donošenjem MSFI-a nisu rešeni svi problemi u potpunosti jer standardi dopuštaju i propisuju računovodstveno prosuđivanje[1]. Činjenica je da MSFI zahtevaju intenzivniju primenu prosuđivanja što može uticati na nastanak većih razlika prilikom poređenja finansijskih izveštaja kompanija od zemlje do zemlje. Pravila se mogu tumačiti na mnogo različitih načina što može dati različite rezultate u pogledu primene istog pravila. Ipak korišćenje MSFI omogućilo je kompanijama da izrađuju i analiziraju finansijske izveštaje primenom iste osnove širom sveta.

U ovom istraživačkom radu istraživali smo da li pojedine računovodstvene pozicije koje su kompanije iskazale u svojim finansijskim izveštajima prate i ponašaju se u skladu sa Benfordovim zakonom. Glavni cilj rada je da proverimo kvalitet i ispravnost odabranih računovodstvenih pozicija kako bi mogli da donesemo zaključak o pouzdanosti iskazanih računovodstvenih pozicija u bilansima. Kompanije u zavisnosti od svog cilja mogu da na različite načine tumače primenu pojedinog međunarodnog računovodstvenog standarda i time utiču na visinu određene pozicije u bilansu. Primena fer vrednosti, momenat priznavanja prihoda, kapitalizovanje troškova, otpis zaliha i potraživanja samo su neke od pozicija čijom se malom korekcijom značajno može uticati na poslovanje jedne kompanije. U ovom istraživanju smo implementirali alat za proveru kvaliteta podataka u smislu njihove pouzdanosti i autentičnosti.





U slučaju kada se istiniti podaci ponašaju u skladu sa Benfordovim zakonom, zamena ovih ispravnih sa izmišljenim obično dovodi do odstupanja od ovog zakona [2]. Treba naglasiti da utvrđivanje neispravnih cifara ne mora nužno da znači da je došlo do namerne manipulacije jer u određenim okolnostima čak i kada dođe do malog zaozračivanja to može prouzrokovati odstupanje od Benfordovog zakona. Vrlo bitno je u uvodu istaći da odstupanje podataka od Benfordove distribucije ne pruža konačan dokaz o manipulaciji. Isto tako i kada se utvrdi da se podaci ponašaju u skladu sa Benfordovom distribucijom ne može se tvrditi da su oni potpuno ispravni. Umesto toga, u slučaju kada dođe do nepodudaranja treba posebnu pažnju posvetiti dubljoj i detaljnijoj analizi i testiranju podataka jer prvenstvena namera Benfordove analize je da posluži kao signal i crvena zastavica koja ozbiljno ukazuje na to da među analiziranim podacima mogu postojati oni koji nisu istiniti.

Za predmet naše analize odabrali smo samo velika preduzeća koja posluju u RS iz sledećih razloga:

1. velika preduzeća u Srbiji posluju u više zemalja.
2. velika preduzeća često imaju otvorena zavisna preduzeća koja takođe egzistiraju u Srbiji pa je sa stanovišta ove analize jako interesantno videti da li podaci iskazani u finansijskim izveštajima odstupaju od Benfordove distribucije.

Prilikom obrade podataka odličili smo se za sledeće pozicije iz bilansa stanja i uspeha:

- ♦ stalna sredstva
- ♦ neto rezultat

Za analizu stalnih sredstva smo se opredelili zato što je po MSFI-a obaveza preduzeća bila da usklade vrednost svojih sredstva sa njihovom tržišnom vrednošću. Interesuje nas da li su preduzeća na ispravan način izvršila ovo usklađivanje ili ne tj. da li postoji osnovana sumnja da su srpska preduzeća na neistinit način prikazala vrednost svojih stalnih sredstava. Pozicija neto rezultat je odabrana iz razloga što manipulacija ovom pozicijom je bila, jeste i verovatno i u narednim periodima biće vruća tema kako domaćih tako i inostranih istraživača, jer ukoliko iskažete veći neto dobitak to povećava vaš kreditni potencijal i dovodi u zabludu vlasnike, a sa druge strane niže iskazivanje neto dobitka dovodi do utaje poreza na dobit.

Primena računarskih softvera i pristup podacima putem interneta znatno je olakšalo primenu Benfordovog pravila u praksi. Brojni računarski softveri koji pomažu revizorima prilikom izražavanja mišljenja o finansijskim izveštajima u sebi imaju integrisanu ovu analizu. Najpoznatiji softverski paketi za ovu obradu podataka su IDEA (Interactive Data Extraction and Analysis), ACL (Audit Comand Language), SESAM (ESKORT Computer Audit), TopCAATs i Analyzer. Oni služe za utvrđivanje pojedinosti kao što su prosečna vrednost, apsolutna vrednost, najviša i najniža vrednost, broj negativnih, nultih i pozitivnih vrednosti i sl. Na ovaj način brzo se može identifikovati da li postoji potreba za dubljom analizom tj. da li je potencijalno izvršena kriminalna radnja. Bez postojanja ovih softvera i novih inteligentnih informacionih sistema jako teško je u praksi bilo odrediti koji podaci zahtevaju

dodatne analize a koji ne [3]. Računovođama, revizorima i finansijskim analitičarima primena ovih programskih paketa je znatno olakšala obavljanje osnovnog posla i unapredila kvalitet izraženog mišljenja o podacima. Nastanak globalnih mreža omogućio je revoluciju u analizi podataka o poslovanju preduzeća. U današnje vreme svaka zemlja poseduje nacionalnu agenciju kojoj su kompanije dužne da predaju svoje finansijske izveštaje. Na ovaj način stvorene su baze podataka koje mogu poslužiti između ostalog i za naučne svrhe kako bi se testiralo i eventualno ukazalo na nepravilnosti koje su iskazane u finansijskim izveštajima velikih preduzeća. U Srbiji na temu ispitivanja verodostojnosti finansijskih izveštaja postoje radovi, ali su oni pretežno teorijskog karaktera iz razloga što pristup bazi finansijskih izveštaja nije bio moguć ili je zahtevao značajna sredstva i vreme. Upotreba računara, savremenih softvera i baza podataka omogućavaju čitav jedan nov vid u kontroli podnetih finansijskih izveštaja.

Zbog čega ACL? Dva najpoznatija softvera za primenu u praksi prilikom obavljanja revizije i kontrole finansijskih izveštaja su IDEA i ACL. Oba ova programa su deklarirana kao SRS Specijalizovani revizijski softveri. U odnosu na Excel oba programa su naprednija zbog njihove brzine, tačnosti i „inteligencije“ u odnosu na popularne Microsoft platforme. U istraživanju smo se opredelili za ACL iz sledećih razloga:

- ♦ postoji zavidan korisnički forum koji je najposećeniji u odnosu na sve ostale revizorske softvere. Veliki broj stručnjaka su u stanju da odgovore na svaki tehnički i metodološki problem koji se pojavi.
- ♦ postoji veliki broj korisničkih grupa koje su organizovane po regionima u zavisnosti od tehnološke opremljenosti, geografskoj blizini i načinu prikazivanja podataka u finansijskim izveštajima.
- ♦ postoji veliki broj publikacija kako u elektronskom obliku tako i objavljenih knjiga.
- ♦ postoji više ACL nego IDEA korisnika. Veliki broj kompanija će pre zaposliti stručnjake koji znaju da koriste ACL nego IDEA[3].

## PREGLED LITERATURE

Fenomen poznat kao Benfordov zakon otkrio je Njukob 1881. godine primetivši da se manje cifre na početku brojeva javljaju češće nego veće. Pola veka kasnije, Benford je 1938. godine došao do ove pravilnosti primetivši istu pojavu [4]. Međutim, Benford je produbio analizu izračunavanjem koliko se često prva cifra pojavljuje kod različitih podataka kao što su: dužina reka, cifre iz novinskih članaka, demografska statistika i drugi podaci. Cifre kojima se iskazuju ovi podaci bile bi približne logaritamskoj raspodeli.

Nigrini, kao neko ko se često bavio Benfordovim zakonom, nastojao je da ukaže na značajnost ovog fenomena i smatrao je da ovaj zakon može postati osnova za preispitivanje hipoteze da podaci sadrže prevaru i grešku [5]. Benfordov zakon se koristi da utvrdi normalnu učestalost ponavljanja nekog broja u skupu podataka [6]. Ovim prečutno ukazuje da ukoliko nečiji skup računovodstvenih



podataka, ili broj glasova na izborima ili podaci iz eksperimentalnog oglada nisu dovoljno u skladu sa Benfordovim zakonom, onda je možda došlo do manipulacije podacima ili do nekakve greške u podacima.

Benfordova raspodela je jedina raspodela prvih značajnih cifara koja ostaje nepromenljiva sa promenom skale tj. ne menja se kada se podaci konvertuju iz jedne valute u drugu. Skup podataka ima najveću verovatnoću da podleže Benfordovom zakonu ukoliko podaci potiču iz više različitih raspodela. Suprotno tome, dodeljeni brojevi kao što su telefonski brojevi ili brojevi koji studenti izmišljaju u svojim eksperimentima obično nisu u skladu sa Benfordovim zakonom [7]. Kada su tačne i istinite vrednosti u skladu sa Benfordovim zakonom, zamena ovih vrednosti izmišljenim brojevima imaće za posledicu odstupanje od Benfordovog zakona. Međutim, izmišljanje brojeva ne mora nužno biti namerna manipulacija brojevima; čak i zaokruživanje brojeva dovodi do odstupanja od Benfordovog zakona [8].

Postoji obimna literatura koja se bavi primenom Benfordovog zakona u računovodstvu i reviziji. Carlslaw 1988. god., Kinnuen i Koskela 2003. god i Van Caneghem 2002. god. sprovodili su istraživanje o "kozmetičkom upravljanju zaradom" i prevarama. Oni su pokazali da se na izabranom uzorku kompanija postoji osnovna sumnja o manipulaciji [9-11]. Moller je pokazali primenu ovog zakona u reviziji i poreskoj reviziji [12]. Todter ukazuje da se Benfordov zakon može uspešno primenjivati za pronalaženje netačnih panel podataka [13].

Carlslaw je prvi sproveo empirijsko proučavanje u oblasti računovodstva koje se bavilo raspodelom cifara u brojevima sadržanim u finansijskim izveštajima koji su objavljivali novozelandske kompanije i dokumentovao je njihovu praksu upravljanja zaradom pozivajući se na Benfordov zakon. Novozelandske kompanije koje su imale pozitivan učinak su iskazale veću (manju) učestalost pojavljivanja nule (devetke) kao druge cifre u iznosima profita. Ovi rezultati ukazuju da su ove kompanije možda manipulirale svojom zaradom prikazujući veću drugu cifru kako bi povećale prvu cifru tako što su za drugu cifru ostavljale nulu [9]. Carlslaw rezultati su u skladu sa stavom Brenera da postoji težnja da više naglašava značaj prve cifre neto rezultata umesto da se stvarno sagleda ono što taj broj zaista predstavlja [14].

Benfordov zakon revizorima pruža podatak o očekivanoj učestalosti pojavljivanja određene cifre u podacima. Proučavanjem učestalosti pojavljivanja neke cifre i broja, revizori mogu da steknu uvid u podatke koji bi im izmakli pri korišćenju tradicionalnih analiza i metoda ispitivanja ispravnosti finansijskih izveštaja. Šablono pojavljivanja cifara i brojeva mogu ukazivati na izmišljanje brojeva, sistematsku prevaru, greške u podacima ili pristrasnost u prikazivanju podataka [5].

Međutim, ova raspodela nije primenljiva na svaki skup brojeva. Kao prvo, skup brojeva mora biti dovoljno veliki da omogući raspodelu cifara. Neki su otkrili da skup koji je manji od 100 stavki neće biti u skladu sa Benfordovim zakonom. Kao drugo, brojevi ne smeju sadržati veštačka ograničenja niti biti veštačkog porekla [15].

## METODOLOGIJA

- A. Učestalost pojavljivanja prve cifre ide u korak sa sledećom logaritamskom relacijom:

$$F_a = \log_{10} \left( 1 + \frac{1}{n} \right) \quad (1)$$

Gde je  $n$  vodeća decimalna cifra koja nije nula 1, 2, ..., 9.

- B. Druge cifre

Kod broja koji počinje sa decimalnom ciframa  $n, z$

$$F_b = \frac{\log_{10} \left( 1 + \frac{nz + 1}{nz} \right)}{\log_{10} \left( \frac{n + 1}{n} \right)} \quad (2)$$

Gde  $z$  može biti 0, 1, 2, ..., 9.

- C. Primena Benfordovog zakona na proizvoljne brojeve

Broj koji počinje sa decimalnim brojevima  $abc...opq$ ,

$$\log(1+x) \approx \left( x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots \right) \text{ Taylor serija} \quad (3)$$

$$\log_{10}(1+x) \approx \left( x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots \right) / \log(10) \quad (4)$$

$$F_q = \frac{\log_{10} \left( \frac{abc...opq + 1}{abc...opq} \right)}{\log_{10} \left( \frac{abc...op + 1}{abc...op} \right)} = \frac{\log_{10} \left( 1 + \frac{1}{abc...opq} \right)}{\log_{10} \left( 1 + \frac{1}{abc...op} \right)} \approx \frac{abc...op}{abc...opq} \rightarrow 1/10, \text{ za rastući } q \quad (5)$$

Tako da nakon prvih nekoliko vodećih cifara postoji tek mala razlika između učestalosti njihovog pojavljivanja. Napomena za izračunavanje: koristi se  $\log_{10}p(x)$  umesto  $\log(1+x)$  [16].

Kao što je prikazano u Tabeli 1, prve cifre u realnom merenju su, uopšteno govoreći, logaritamski raspoređene, sa najvećom učestalošću pojavljivanja cifre 1 – 30,1%, i sa najmanjom verovatnoćom pojavljivanja cifre 9 – 4,6%. Drugim rečima, verovatnoća prve cifre opada kako raste njena veličina. Distribucija druge cifre pokazuje isti trend; trend opadanja se blago smanjuje kako se pozicija na kojoj se cifra nalazi pomera udesno u prikupljenom setu numeričkih podataka. Kada su brojevi nekog skupa podataka poređani od najmanjeg ka najvećem broju, oni grubo prate geometrijsku raspodelu (grubo jer kod Benfordovog skupa podataka dva broja mogu biti identična). Da bi skup brojeva podlegao Benfordovom zakonu mora ispunjavati tri uslova:

- ♦ skup podataka mora biti homogen: stanovništvo gradova, površina jezera, vrednost akcija, itd.
- ♦ podaci ne smeju imati donju granicu (naročito ne nulu) kao ni gornju granicu.
- ♦ podaci ne smeju biti šifrovani kao što su to telefonski brojevi, poštanski kodovi, brojevi socijalnog osiguranja, itd. Razlog zbog koga ovih podaci ne podležu Benfordovom zakonu je jasan [5].



Tabela 1 SVerovatnoća pojavljivanja brojeva u prikupljenom skupu brojčanih podataka po Benfordovom zakonu

Cifra	Verovatnoća da će se cifra pojaviti na sledećoj poziciji:		
	PRVA	DRUGA	TREĆA
0		0,1197	0,1018
1	0,3010	0,1139	0,1014
2	0,1761	0,1088	0,1010
3	0,1249	0,1043	0,1006
4	0,0969	0,1003	0,1002
5	0,0792	0,0967	0,9980
6	0,0670	0,0934	0,9940
7	0,0580	0,0904	0,9900
8	0,0512	0,0876	0,9860
9	0,0458	0,0850	0,983

Izvor: Nigrini

Ipak, ova distribucija se neće javiti kod svakog skupa brojeva. Kao prvo, skup brojeva mora biti dovoljno veliki da omogući raspodelu cifara. Neki su otkrili da skup koji je manji od 100 stavki neće podlegati Benfordovom zakonu. Kao drugo, brojevi ne smeju sadržavati veštačka ograničenja niti biti veštačkog porekla.

## REZULTATI I NALAZI ISTRAŽIVANJA

Uzorak na kome će biti sprovedeno istraživanje čine računovodstvene pozicije stalnih sredstva i neto rezultata iskazanih u finansijskim izveštajima 847 kompanija, koje su po našem zakonu o računovodstvu razvrstane kao velika pravna lica. Za ove kompanije prikupljeni su finansijski izveštaji za 2012. godinu. Finansijski izveštaji su preuzeti sa oficijalnog sajta Agencije za privredne registre. Kako bi se lakše upravljalo sa podacima, pozicije stalnih sredstva i neto rezultata su konvertovani u Excel, i tako ubačeni u modul ACL-a. Na ovaj način omogućen je brz i efikasan postupak u analizi ovih pozicija putem Benfordovog zakona.

Prilikom donošenja odluke o tome koliko efikasna može biti analiza cifara vršena na osnovu Benfordovog zakona treba uzeti u razmatranje dva osnovna koncepta. Prvo, efikasnost analize cifara opada kako se broj unosa smanjuje, a računi koji sadrže prevaru ne sadrže uvek veliki broj iskrivljenih transakcija.

Drugo, u velikom broju slučajeva, računi koji su se pokazali da ne podležu ovom zakonu nisu uvek sadržali prevaru.

U tabeli broj 2 prikazane su cifre od 1 do 9, njihov broj pojavljivanja u uzorku, očekivan broj u skladu sa Benfordovim zakonom, vrednost Z statistike kao i donje i gornje granice tolerancije.

Kao što je slučaj kod statističkih testova, analiza cifara poredi stvaran broj dobijenih stavki sa očekivanim i izračunava odstupanje. Na primer, u Benfordovoj raspodeli, očekivana proporcija brojeva koji sadrže cifru jedan na prvoj poziciji je 30,103%. Stvarno dobijeni procenat će najverovatnije odstupati od ovog očekivanog procen-

ta zbog nasumične varijacije. Z-test se može koristiti za određivanje da li je procenat pojavljivanja određene cifre u skupu podataka sumnjiv. Z-test od 1,96 ukazuje na vrednost p od 0,05 (95 posto verovatnoće) dok z-test 1,64 ukazuje na vrednost p od 0,10 (90 procenata verovatnoće). Da bi procenat stvarnih cifara bio značajno drugačiji od očekivanog, odstupanje se mora javiti na kraju raspodele. Iz ovoga proističu dve dileme, jedna je intuitivna, a druga statistička. Kao prvo, ukoliko postoji samo nekoliko fiktivnih transakcija, značajna razlika se neće pojaviti čak i ukoliko je ukupna vrednost tih prevara u valuti posmatranja velika. Drugo, ukoliko račun ili računovodstvena pozicija koja je predmet preispitivanja ima veliki broj transakcija, biće dovoljan i manji procenat nedoslednih brojeva da se pokaže značajna razlika u odnosu na očekivanu. To je upravo razlog zbog koga se kod korišćenja unapred instaliranih programa koji sadrže analitičke testove bazirane na Benfordovom zakonu revizore podstiču da testiraju celokupan račun umesto samo uzorak računa [6]. Naprednija verzija Z-testa, koji testira samo jednu cifru odjednom je Hi-kvadrat test. Ovaj test se koristi za određivanje statističke značajnosti razlika između opaženih i očekivanih učestalosti ili frekvencija datih događaja. Test se primenjuje kako bi odgovorili na pitanje da li se broj opaženih posmatranja značajno razlikuje od očekivanog?

Tabela 2 Pojavljivanje prvih cifara iskazanih u poziciji stalnih sredstava

Cifra	Stvarni broj pojavljivanja	Očekivani broj pojavljivanja	Z-stat	Donja granica	Gornja granica
1	243	246	0.209	221	272
2	141	144	0.233	123	165
3	88	102	1.449	84	121
4	88	79	0.972	63	96
5	66	65	0.094	50	80
6	44	55	1.436	41	69
7	57	47	1.356	34	61
8	51	42	1.374	29	54
9	40	37	0.346	26	49

Izvor: Autor

Da li su razlike između broja opaženih i očekivanih posmatranja posledica statističke greške ili su u pitanju stvarne razlike? Ukoliko Hi-kvadrat test odbaci hipotezu da je verovatnoća pojavljivanja cifara u iskazanim brojevima u skladu sa Benfordovom raspodelom, onda je jasno da je potrebno detaljno ispitati čitav račun ili testiranu poziciju.

Na bazi rezultata tabele 2 možemo zaključiti da je pojavljivanje svih cifara na prvom mestu kod prikazivanja računovodstvene pozicije stalna sredstva u skladu sa Benfordovim zakonom. Koristeći 0,10 nivo poverenja, tabela 2 otkriva da se učestalost stvarnog pojavljivanja svake cifre od jedan do devet statistički zanemarljivo razlikuje od očekivane učestalosti pojavljivanja. Od 814 kompanije u bilansu stanju pozicija stalna sredstva počinje sa cifrom

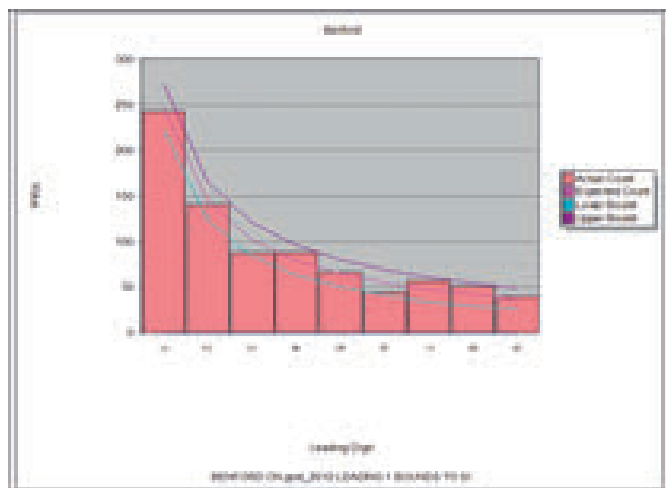




1 u 243 što je 29,85% od ukupnog broja analiziranih podataka. Po Benfordovom zakonu očekivani broj je 246 pa ovo odstupanje nije statistički značajno što smo pokazali izračunavanjem z statistike tj. donje i gornje granice odstupanja. Slična situacija se događa i sa ostalim ciframa i njihovom verovatnoćom javljanja na prvom mestu, što se najbolje da uočiti iz slike broj 1.

Na osnovu slike 1, gde su prikazani stvarni i očekivani broj pojavljivanja prve cifre u iskazanoj poziciji stalnih sredstava kao i donja i gornja granica, možemo zaključiti da su velika srpska preduzeća na istinit način prikazala vrednost svojih stalnih sredstava. Zanimljivo je da je verovatnoća javljanja svake cifre u skladu sa Benfordovom raspodelom tj. nigde nije došlo do probijanja donje i gornje granice. Ovaj zaključak je izuzetno koristan kako revizorima tako i državnim organima prilikom kontrole poslovanja jednog preduzeća.

Tabela 3 prikazuje koliko se puta u posmatranom uzorku svaka od cifara od jedan do devet pojavljuje na prvoj poziciji u neto rezultatu<sup>1</sup>. Na bazi rezultata ove tabele uočavamo da se raspored cifara sa kojim velika preduzeća u Srbiji iskazuju neto rezultat ne ponaša potpuno u skladu sa Benfordovom raspodelom<sup>2</sup>.



Slika 1: Pojavljivanje prvih cifara iskazanih u poziciji stalna sredstva

Cifre koje nisu u skladu sa Benfordovom raspodelom su 1, 8 i 9. Iako bi za neuobičajno veliki broj pojavljivanja cifre jedan na prvom mestu mogli da nađemo opravdanje u samoj prirodi ove pozicije, koja se ogleda da se ona izračunava kao razlika između prihoda i rashoda, za neuobičajen mali broj pojavljivanja cifre osam a veliki broj cifre devet ne postoji logičko objašnjenje. Ovaj rezultat smatram izuzetno korisnim i bitnim posebno revizorima prilikom obavljanja kontrole poslovanja i davanja revizorskog mišljenja. Manipulacija ostvarenim rezultatom može dovesti u zabludu investitore i male akcionare o zarađivačkoj sposobnosti kompanije, shodno tome smatram da su rezultati ovog istraživanja korisni i sugerišu investitorima da ne prihvataju iskazane finansijske izveštaje bez iscrpnije analize. Korisno bi bilo da se ovo istraživanje

sprovede po godinama kako bi se utvrdilo da li su u uslovima ekonomske krize srpske kompanije na adekvatan i ispravan način prikazale finansijske izveštaje.

Tabela 3 Pojavljivanje prvih cifara iskazanih u poziciji neto rezultat (dobitak i gubitak)

Cifra	Stvarni broj pojavljivanja	Očekivani broj pojavljivanja	Z-stat.	Donja granica	Gornja granica
1	284	255	1.687	229	281
2	148	149	0.392	127	171
3	83	106	2.320	87	125
4	71	82	1.229	65	99
5	70	67	0.310	52	82
6	60	57	0.384	42	71
7	45	49	0.826	36	62
8	29	43	1.844	31	56
9	57	39	2.918	27	51

Izvor: Autor

## ZAKLJUČAK

Brojni naučni radovi koriste Benfordov zakon kako bi ukazali na postojanje potencijalne manipulacije finansijskim izveštajima. Sa napretkom nauke i softverskih programa detaljnija analiza postoje moguća, ali se isto tako otvara i prostor za novi vid manipulacije podacima. Iz ovog razloga smatram da je svakoj korporativno organizovanoj kompaniji neophodna primena specijalizovanih programskih paketa koji služe za detaljnu analizu podataka.

Ovaj istraživački rad pruža dokaze da se cifre kojima se iskazuje neto rezultat ne ponašaju u skladu sa Benfordovim zakonom. U uzorku koji se sastoji od kompanija, koje su po našem zakonu razvrstane kao velika pravna lica, utvrđena je velika učestalost pojavljivanja cifre jedan i devet, a mala cifre osam na prvom mestu prilikom prikazivanja neto rezultata. Povećanu učestalost pojavljivanja cifre jedan na prvom mestu mogli bismo objasniti karakterom pozicije neto rezultat, jer se jedna grupa kompanija trudi i teži da smanji plaćanje kako obaveza tako i akontacija za porez na dobit time što prikazuje niži iznos neto rezultata u odnosu na stvarno ostvareni, pa samim tim ne čudi što se cifra jedan javlja češće nego što je očekivano. Učestalije pojavljivanje cifre devet, a smanjeno cifre osam, objasnićemo težnjom jednog broja kompanija da iskažu neto rezultat koji je iznad realno ostvarenog tj. kompanije koje su ostvarile neto rezultat koji je blizu da počinje sa cifrom devet a ipak počinje sa cifrom osam, nastojale su da ga povećaju kako bi se u očima javnosti i akcionara prikazale u boljem svetlu nego što jesu. Ova „manipulacija“ je u skladu sa ljudskom psihom jer mnogo bolje „zvuči“ kada iskažete ostvaren rezultat od 901.500 nego 897.500 hiljada. Na bazi izračunate frekvencija javljanja prve cifre možemo doneti zaključak da u posmatranom uzorku postoje tri grupe kompanija.

- ♦ prva grupa istinito prikazuje ostvarene neto rezultate.
- ♦ druga grupa nastoji da smanji iskazani neto rezultat kako bi izbegla plaćanje obaveza za porez na dobit.

1 Broj kompanija u analizi stalnih sredstva i neto rezultata se razlikuje jer pojedine kompanije prema zvaničnim izveštajima ne poseduju stalna sredstva.

2 Bitno je istaći da je pozicija neto rezultat analizirana kao apsolutna vrednost pozitivnog i negativnog rezultata.





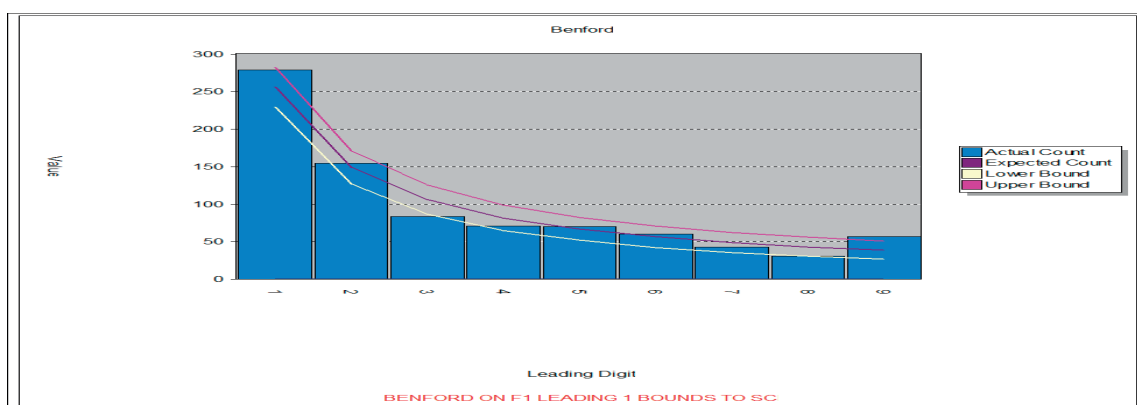
- ♦ treća grupa koja putem sitnih „kozmetičkih“ promena (zaokruživanja) druge i treće cifre u broju nastoji da poveća prvu.

Uzrok primećenih anomalija u pojavljivanju pojedinih cifara na prvom mestu prilikom prikazivanja pozicije neto rezultat može biti i neki nepoznati fenomen koji nije povezan sa manipulacijom menadžmenta kompanije. Ipak, teško je zamisliti koji bi to drugi faktor mogao biti s obzirom da kontrolni postupak sproveden na istom uzorku pokazuje da se učestalost pojavljivanja cifara na prvom mestu prilikom prikazivanja pozicije stalna sredstva gotovo savršeno poklapa sa očekivanom verovatnoćom po Benfordovom zakonu. Činjenica da uočena učestalost pojavljivanja jedinice i devetke na prvom mestu pozicije neto rezultat odstupa od očekivane, daje jak dokaz i predstavlja upozorenje da se neto rezultatom potencijalno manipuliše radi postizanja određenih ciljeva menadžmenta. Ipak moramo konstatovati da odstupanja pojedine pozicije iz finansijskog izveštaja od Benfordovog zakona je samo indikator manipulacije koji treba poslužiti pre svega revizorima da ispitivanje te pozicije trebaju sprovesti temeljnije i detaljnije.

## LITERATURA

- [1] M. Milojević and I. Terzić, „Uticaj međunarodne regulative na finansijsko izveštavanje kompanija posmatrano sa aspekta stalne imovine“, 14. Međunarodni naučni skup Sinergija 2013, pp. 176-183, Decembar 2013.
- [2] F. Benford „The law of anomalous numbers“, Proceedings of American Philosophical Society, Vol. 78, pp. 551-572, March 1938.
- [3] D. Coderre, „Primena kompjutera u sprečavanju i otkrivanju kriminalnih radnji“, John Wiley&Sons, Hoboken, New Jersey 2009, pp 197-203.
- [4] T.P. Hill (1998), „The First Digit Phenomenon“, American Scientist, Vol. 86, pp. 358-363.
- [5] Nigrini, M.J. (1996), „A Taxpayer Compliance Application of Benford's Law“, Journal of the American Taxation Association, Vol. 18, pp. 1: 72-91.
- [6] Nigrini, M.J. (1999), „I've got your number“, Journal of Accountancy, Vol.37, pp. 79-83
- [7] Diekmann, A. and Ben, J. (2010), „Benford's Law and Fraud Detection: Facts and Legends“, German Economic Review 11(3), pp. 397-401
- [8] Engel, S. (2010), „Fact and Fiction in EU-Governmental Economic Data“, German Economic Review 12(3), pp. 243-255
- [9] Carlslaw, C. (1988), „Anomalies in income numbers: Evidence of goal oriented behavior“, The Accounting Review, Vol. 63, pp. 321-327.
- [10] Van Caneghem, T. (2004), „The Impact of Audit Quality on Earnings Rounding-Up Behaviour: Some UK Evidence“, European Accounting Review 13, pp. 771-786.
- [11] Kinnunen J. and Koskela M., (2003), „Who is Miss World in Cosmetic Earnings Management ? A Cross-National Comparison of Small Upward Rounding of Net Income Numbers among Eighteen Countries“, Journal of International Accounting Research, Vol. 2, pp. 39-68.
- [12] Moller, M. (2009), „Measuring the Quality of Auditing Services with the Help of Benford's Law- An Empirical Analysis and Discussion of this Methodical Approach“, available at <http://ssrn.com/abstract=1529307>
- [13] Todter, K.-H. (2009), „Benford's Law as an Indicator of Fraud in Economics“, German Economic Review, Vol. 10, pp. 339-351.
- [14] Brenner, G.A. and Brenner, R. (1982) „Memory and Markets, or Why Are You Paying \$2.99 for A Widget“, The Journal of Business, Vol. 55, pp. 147-158.
- [15] Watrin, C., Struffert, R. and Ullmann, R. (2008), „Benford's Law: An Instrument for Selecting Tax Audit Targets?“, Review of Managerial Science 2, pp. 219-237.
- [16] Nelson H. F. (2012) „Beebe Newcomb, Benford, Pareto, Heaps, and Zipf Are arbitrary numbers random?“, available at <http://www.math.utah.edu/~beebe>

## PRILOG 1





## APPLICATION OF BENFORD'S LAW IN DETECTING ANOMALIES IN THE FINANCIAL STATEMENTS – CASE OF SERBIAN LARGE COMPANIES

### Abstract:

One of the most common technique for detecting anomalies and irregularities in accounting data is the Benford's Law. Its purpose is to analyses patterns of digits in numbers sets. Benford's Law explain frequency for each digits of numbers in log-normally distributed data. In order to implement analysis we use Audit Command Language (ACL). The aim of this paper is to provide an answer on main research issue: Is Benford's Law good instrument to detect fraud in financial reports of Serbian companies? The results suggest that data of fixed assets reported in Serbian company's financial statements do not deviate from Benford's Law and it is proof that data are presented fairly. In contrast, data of profits/losses showed a deviation, which indicated the potential existence of fraud in the income statement.

Forensic accounting and forensic auditing have taken a significant position in a broad spectrum of forensic sciences aiming to raise awareness and knowledge on a wide range of possibilities for detecting frauds and embezzlements, as well as to provide answers to question of interest for the society as a whole.

### Key words:

Audit software,  
Benford's Law,  
accounting,  
fraud,  
fixed asset forensic auditing.



## IMPLEMENTACIJA INCIDENT MANAGEMENT-A U SERVICE DESK-U SA POREĐENJEM ITIL I COBIT FRAMEWORKA

Dejan Abazović<sup>1</sup>, Budimir Lutovac<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centralna banka Crne Gore

<sup>2</sup>Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore

### Abstract:

U radu se opisuje implementacija ITSM-a u Service Desk-u (Help Desk-u) po ITIL i COBIT frameworku koji definišu šta treba da se uradi unutar IT organizacije za određene procese. Kao alat za uređenje Service Desk-a po ova dva frameworka koristi se softversko rješenje „ManageEngine: ServiceDesk Plus“. Implementacija se bazira na ITIL procesu „Upravljanje incidentima“ iz „Service Operation“ faze i na COBIT procesu „Upravljanje Servis deskom i incidentima“ iz „Delivery and Support“ faze. Na kraju su date prednosti i mane oba frameworka.

### Key words:

ITIL,  
COBIT,  
ITSM,  
Upravljanje incidentima,  
Upravljanje Servis deskom  
i incidentima.

### UVOD

Da bi informacioni sistem pružio adekvatnu podršku poslovnim procesima organizacije, obezbijedio potreban protok podataka i omogućio obradu različitog tipa informacija, neophodno je pridržavati se propisanih procedura prilikom realizacije pojedinih poslovnih procesa. Te procedure treba da obezbijede kvalitetne servise i isporuku usluga korisnicima kroz prilagođene i predefinisane procese rada.

Ovo se postiže implementacijom IT Service Management-a (ITSM) koji u IT organizaciji obezbjeđuje standardizaciju procesa i metoda rada. Istovremeno, ITSM stvara podlogu i okvir ne samo za efikasnu i efektivnu realizaciju pojedinih aktivnosti već i cijelih funkcija unutar IT-a.

Jedna od funkcija IT organizacije jeste i Service Desk. On je posredna tačka između krajnjeg korisnika sistema i operativnog dijela isporučioća servisa. Jedna od bitnih aktivnosti tj. procesa u radu Service Desk-a, koji će biti obrađen u ovom radu na primjeru referentne finansijske organizacije, jeste „Upravljanje incidentima“. U tom cilju, bilo je neophodno definisati i implementirati jasne procedure za evidentiranje, eskalaciju, prioritete i kategorizaciju incidenata, kao i metode praćenja rada sistema i načine izvještavanja.

Najbolja svjetska praksa i iskustva govore da je to najbolje uraditi implementacijom ITSM-a („Information Technology Service Management“). U ovom radu, to je prikazano kroz paralelnu implementaciju dva *de facto* standarda, ITIL i COBIT framework-a tj. njihovih predefinisanih procedura i procesa.

Kao softverski alat za implementaciju procedura i procesa za „Upravljanje incidentima“, oba framework-a, u Service Desk-u, korišćen je softver „Manage Engine: ServiceDesk Plus“.

Na kraju je urađena komparacija procedura za upravljanje incidentima i ključnih indikatora performansi ova dva frameworka.

### ITIL FRAMEWORK

ITIL je skup procesa za upravljanje ITSM-om, koji se fokusira na usklađivanje IT servisa sa poslovnim potrebama [5]. ITIL opisuje „best practice“ pristup za ITSM i pruža podršku organizacijama da razviju odgovarajući framework za ITSM, bez da daje predloge o korištenju konkretnih alata ili infrastrukture, nego se bazira na definisanju i pojašnjenju procesa koji treba da se implementiraju. ITIL, pri tome, ne nudi gotove procese, nego daje generalnu sliku procesa koji mogu da se prilagode individualnim potrebama krajnjeg korisnika.

ITIL v3 2011 se sastoji iz 5 ključnih faza i ukupno 26 procesa [5]:

- ♦ **Service Strategy** - Zadužena je za trenutnu analizu IT servisa u organizaciji, za donošenje odluka vezanih za kreiranje novih servisa te za definiciju novih IT servisa. Faza obuhvata procese upravljanja nad: strategijom servisa, finansijama, zahtjevima servisa, definicijom skupa servisa i poslovnim vezama.
- ♦ **Service Design (SD)** - Odgovornosti ove faze su: upravljati vezom sa strategijom servisa, definisati



sadržaj IT servisa, definisati ugovore sa korisnicima i vanjskim kompanijama, definisati sve kapacitete koje treba imati novi IT servis, odrediti dostupnost IT servisa, obezbjediti zamjenske IT servise, obezbjediti resurse informacione sigurnosti i definisati odnose sa dobavljačima. Ova faza životnog ciklusa razvoja IT servisa obuhvata procese upravljanja nad: koordinacijom dizajna servisa, sadržajem servisa, ugovorima sa korisnicima i ugovorima sa vanjskim kompanijama, kapacitetima servisa, dostupnosti servisa, kontinuitetom servisa, informacionom sigurnosti i odnosima sa dobavljačima.

- ♦ **Service Transition (ST)** - Zadužena za implementaciju IT servisa. Obuhvata procese upravljanja nad: promjenama, planiranjem novih servisa, dizajnom novih servisa, implementacijom servisa, testiranjem servisa, odlukom o puštanju novih servisa u produkciju i obukom zaposlenika koji će raditi nad novim implementiranim servisom.
- ♦ **Service Operation (SO)** - Zadužena za rješavanja problema u radu servisa i za konstantni nadzor istog. Faza sadrži procese upravljanja nad: događajima, incidentima, zahtjevima za razvoj novih funkcionalnosti servisa, problemima i definicijama pristupa IT servisu. Također, ova faza upravlja i sa 4 ITIL funkcije: odnos sa korisnicima, upravljanje tehnikom, upravljanje aplikacijama i upravljanje operacijama koje su u uskom dodiru sa IT-om.
- ♦ **Continual Service Improvement (CSI)** - Obezbjeđuje kontinualno poboljšanje cijelog IT servisa ili samo jednog njegovog dijela. Faza upravlja sa jednim procesom kontinuiranog poboljšanja servisa kroz 7 koraka.

Da bi se servis poboljšao i izmijenio prema zahtjevima, životni ciklus servisa počinje ponovo sa fazom „Service Strategy“ i to predstavlja kružni tok razvoja servisa. U srcu životnog ciklusa servisa, ključni princip je – svi servisi moraju da pružaju mjerljive vrijednosti za poslovne ciljeve i rezultate.

## COBIT FRAMEWORK

„Control Objectives for Information and Related Technology“ (COBIT) predstavlja međunarodno priznati framework za IT Governance, odnosno framework za upravljanje, nadgledanje i usmjeravanje IT-a u jednoj organizaciji. COBIT je razvijen od strane IT Governance Institute-a, neprofitne organizacije osnovane 1998. godine u sklopu udruženja ISACA-e („Information Systems Audit and Control“).

Ovaj framework sadrži mjere djelovanja, koje su podijeljene različitim poslovnim ciljevima. Istovremeno, efektivnost korištenih mjera može evaluirati, jer uz svaku mjeru su definisani i kontrolni ciljevi. COBIT ne formuliše konkretne mjere djelovanja, nego samo daje smjernice, što daje određenu dozu fleksibilnosti. Dakle, mjere su podijeljene u procese i imaju dodijeljene kontrolne ciljeve, na osnovu kojih se može mjeriti efektivnost IT organizacije.

Zadnja verzija COBIT 5 2012 sadrži 5 oblasti, 37 ključnih procesa, preko 300 detaljnih informatičkih kontrola, 18 aplikacijskih i 6 procesnih kontrola.

Oblast upravljanja osigurava da se ciljevi preduzeća postižu procjenom potreba sudionika poslovnog procesa, uslova i mogućnosti, postavljanjem smjera tako da se oblikuju prioriteta, pravilno donose odluka, prate performanse sistema, usklađenost i napredak prema dogovorenom smjeru i ciljevima (eng. „Evaluating, Direction, Monitoring“, EDM). Procesi koji to obezbjeđuju označeni su sa EDM 1 - EDM 5 [10].

Unutar oblasti svrstavanja, planiranja i organizovanja (eng. „Align, Plan and Organize“, APO) razrađuje se poslovna tehnologija koja je osnova za definisanje potreba ICT-a korištenjem procesa koji su označeni sa APO 1 - APO 13 [10].

Unutar oblasti nadgledanja i evaluacije (eng. Monitor, Evaluate and Assess, MEA) prate se performanse i smjerovi rada sistema i preduzimaju određene ispravke, a procesi su MEA 1- MEA 3 u [10].

Kroz oblast isporuke, usluge i podrške (eng. Delivery, Service and Support) definišu se postupci za rad programa unutar IT sistema te se pruža podrška procesima koji omogućuju efikasan rad IT sistema. Navedeni procesi su kodirani DSS 1 - DSS 6 u [10].

Unutar oblasti izgradnje, sticanja i primjenjivanja (eng. Build, Acquire and Implement) identifikuju se i alociraju potrebne tehnologije za poslovne procese i definišu se načini upravljanja kroz procese BAI 1 - BAI 10 u [10].

## MANAGE ENGINE: SERVICEDESK PLUS

„ManageEngine: ServiceDesk Plus“ je sveobuhvatan help desk IT softver za upravljanje sredstvima i inventarom kao i radom krajnjih korisnika. Ovaj alat pruža servisima podršku a IT manager-ima integrisanu konzolu za praćenje, nadgledanje i održavanje sredstava i inventara. Takođe, ovaj softver upravlja zahtjevima koje generišu korisnici IT resursa u organizaciji [1].

Radi se o web baziranom rješenju što znatno olakšava njegovo korištenje krajnjim korisnicima (internim i eksternim), a predstavlja direktan kontakt sa Service Desk-om. Na taj način, krajnjem korisniku je jednostavnije pružiti što kvalitetniju i što bržu podršku pri osiguravanju funkcionalisanja njemu potrebnih IT servisa. Podržava više ITIL procesa kao što su: „Incident Management“, „Problem Management“, „Change Management“, „Service Catalog“ i „Configuration Management Database“ (CMDB).

U ovom radu „ServiceDesk Plus“ će biti korišten kao alat za implementaciju „Incident Management“ u Service Desku po ITIL v3 i COBIT 5 frameworku. Implementacija istog će biti prikazana na referentnom modelu finansijske organizacije, koji će prethodno biti ukratko opisan.

## SERVICE DESK NA REFERENTNOM MODELU

Ključni, a ujedno i primarni, procesi svake finansijske organizacije su prikupljanje finansijskih podataka, obrada prikupljenih podataka i kontrola prikupljenih i prijavljenih podataka.



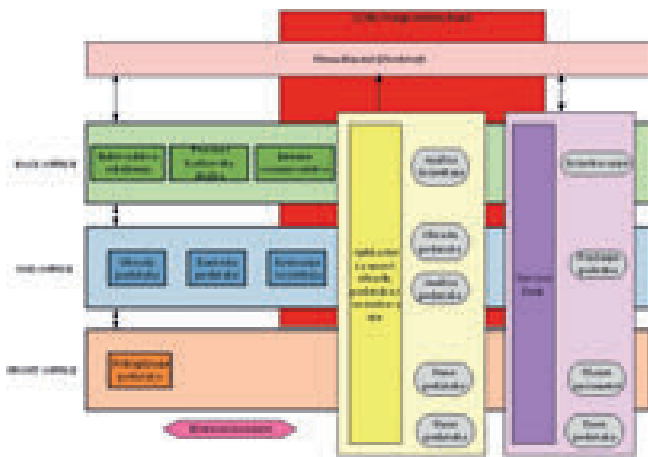


Na osnovnom nivou Service Desk predstavlja sredstvo komunikacije korisnika sa IT podrškom sistema. Problemi se prijavljuju i evidentiraju u „ServiceDesk Plus“ aplikaciji.

Na srednjem nivou funkcija Service Desk-a je da analizira prijavljene zahtjeve i da ih riješi, što znači da je ovo mjesto osnovne operativne funkcije aplikacije koja podržava rad Service Desk-a.

Na najvišem nivou Service Desk vrši izvještavanje o stanju sistema i prosljeđuje zahtjeve za izmjene da bi dobio odobrenje za implementaciju. Na tom nivou se, u saradnji sa „Change Advisory Board-om“ (CAB) i krajnom odlukom menadžmenta, donose ključne, strateške odluke i rješavaju se problemi koji su nastali kao rezultat problema u krovnim procesima, krovnim softverskim ili hardverskim komponentama.

Na Sl.1 je predstavljena struktura referentnog modela finansijske organizacije, na kojoj će biti implementiran „ServiceDesk Plus“.



Sl. 1: Referentni model finansijske organizacije

IT profesionalci, koji su zaduženi za održavanje sistema i pružanje podrške korisnicima, su uglavnom zaduženi za prva dva nivoa. Pored njih, veoma važani za IT podršku su i spoljašni saradnici organizacije. Pod tim se podrazumijevaju organizacije koje su dobavljači softvera i hardvera, odnosno isporučioци nekog softverskog rješenja, koji igraju važnu ulogu u IT podršci korisnicima sistema za one dijelove sistema koji su u njihovoj nadležnosti.

Pri rješavanju zahtjeva podnešenog Service Desk-u veoma je važno pridržavati se postupaka definisanih pratećim procedurama da bi se mogao pratiti tok zahtjeva i vrijeme rješavanja zahtjeva. Prema hijerarhiji poslova, za svaku vrstu i nivo zahtjeva, određena je odgovorna osoba koja pokušava da riješi problem. Ukoliko to ne uspije, uz obrazloženje, zatražit će pomoć od odgovorne osobe na višem nivou hijerarhije poslova.

Svaki korisnik IT sistema (interni i eksterni) na svim nivoima ima pristup aplikaciji „ServiceDesk Plus“. Preko svog profila pristupa dozvoljenom nivou informacija. Na taj način, on može da vidi podnesene zahtjeve, dodijeljene zahtjeve, izvještaje, prati status prijavljenog problema, kao i da pročita dato rješenje. Na isti način, IT serviser može da vidi sve njemu dodijeljene zahtjeve i da tim putem komunicira sa korisnikom koji je prijavio smetnju ili prekid.

Incidenti i problemi se prijavljuju kreiranjem novog zahtjeva kroz aplikaciju, ili slanjem maila na prethodno definisanu e-mail adresu koji je direktno vezan na „ServiceDesk Plus“, i koji automatski kreira novi zahtjev. Svaki zahtjev koji se kreira, odgovorni serviser pregleda i delegira na odgovornu osobu koja dalje rješava prijavljeni problem.

U zavisnosti od prirode, nivoa i lokacije problema, problem se delegira na odgovarajući nivo hijerarhije u strukturi organizacije. Worklow dodjeljivanja i rješavanja incidenata svaka organizacija definiše i kreira za sebe obuhvatajući njime sve svoje potrebe i zahtjeve.

Koraci „Incident managementa“ definisani u „ServiceDesk Plus“ aplikaciji su [6]:

1. Prepoznavanje incidenta;
2. Evidentiranje incidenta i detalja incidenta;
3. Kategorizacija i razvrstavanje incidenta;
4. Predlog rješenja;
5. Eskalacija incidenta;
6. Zatvaranje incidenta.

## ITIL: UPRAVLJANJE INCIDENTIMA

Jedan od načina za uređenje rada Service Deska je njegovo usklađivanje sa ITIL frameworkom. ITIL „Incident management“ proces, predstavlja prvi i ključni proces koji je potrebno implementirati u Service Desku [2].

Osnovni cilj „Incident managementa“ je da korisniku, koji je prijavio incident, što je prije moguće, ponudi trenutno ili trajno rješenje za nesmetan rad. „Incident management“, uz „Problem management“ iz „Service Operation“ faze i „Change management“ iz „Service Transition“ faze, predstavlja jedan od tri ključna procesa pri otklanjanju grešaka i smetnji na sistemu [7]. Svaki od ova tri procesa ima potprocese, specifične ključne aktivnosti i ključne indikatore performansi (KPI - „Key Performance Indikatore“).

Za „Incident management“, po ITIL-u postoji unaprijed definisani workflow [2]. Skup realnih ključnih aktivnosti koje treba da se sprovedu unutar organizacije za neki servis po ITIL-u su [2]:

1. Detekcija i evidentiranje incidenata,
2. Klasifikacija incidenata,
3. Inicijalna podrška korisnicima koristeći Service Desk,
4. Istraživanje i dijagnoza,
5. Rješenje i oporavak servisa,
6. Zatvaranje incidenta,
7. Vlasništvo nad incidentom, nadgledanje i komunikacija.

Kao ključni faktor dobrog upravljanja procesima je uspostavljanje tzv. SMART metrike koja govori kakav KPI treba da bude [3].

Da li su te ključne aktivnosti dobro implementirane utvrđuje se preko KPI-a. Svaka organizacija, pored preporučenih KPI-eva može za sebe da definiše specifične KPI-eve koje prilagođava svojim potrebama i okruženju.



## IMPLEMENTACIJA ITIL „INCIDENT MANAGEMENT“ PROCESA KORIŠĆENJEM SERVICEDESK PLUS-A

„ServiceDesk Plus“ podržava ITIL „Incident management“. Koraci ITIL „Incident management“ procesa u „ServiceDesk Plus“ aplikaciji su [6]:

### 1. Prepoznavanje incidenta

*Incident se prijavljuje putem e-maila, telefona ili web interfejsa na „ServiceDesk Plus“.*

### 2. Evidentiranje incidenta i detalja incidenta

Na „ServiceDesk Plus-u“ incident može da se prijavljuje, evidentira i precizira sa što je moguće više detalja vezanih za nastanak incidenta. Na taj način, serviserima za podršku je jednostavnije klasificirati incident i proslijediti odgovornoj osobi na rješavanje.

### 3. Kategorizacija i razvrstavanje incidenta

Kategorizacija incidenta je uvijek zavisi od organizacije na koju se odnosi. To podrazumijeva da se definiše lista kategorija, odgovarajućih potkategorija i komponenata koje pripadaju toj potkategoriji (Sl. 2).

Sl. 2: Izbor kategorije i komponenti incidenta [1]

TABELA 1: PRIMJER DEFINISANJA PRIORITETA ZAHTEVA [8]

PRIORITY	Time to resolve (h)	IMPACT
1	1	High
2	2	Mid
3	4	Low
4	8	High
5	16	Mid
6	24	Low

ITIL kaže da Prioritetizacija treba da bude odnos „Impact/Urgency“ matrice. Jedan od najjednostavnijih načina prikazan je u Tabeli 1.

Za svaki incident koji bi se mogao ponovo javiti, serviser koji je riješio isti, može da upiše rješenje u bazu podataka „ServiceDesk Plus-a“ kao preporučeno rješenje, koje prethodno administrator revidira i odobri.

U „ServiceDesk Plus“ aplikaciji, prioritet rješavanja incidenta se određuje prema matrici uticaj/hitnost (Sl. 3). Uticaj predstavlja vrijednost uticaja incidenta na poslovanje, odnosno koliko je krajnjih korisnika time ugroženo, a hitnost se određuje prema tome koji je servis ugrožen.

### 4. Predlog rješenja

U zavisnosti kojoj grupi ili stručnoj osobi je incident dodijeljen, koristeći predefinisani spisak grupa i odgovarajućih

Sl. 3: Izbor uticaja, hitnosti i prioriteta incidenta [1]  
tehničara, odgovorna osoba vrši inicijalnu analizu incidenta i uspostavlja inicijalnu dijagnozu (Sl. 4).

Sl. 4: Dodjeljivanje zahtjeva grupi i IT stručnjaku [1]

Nakon analize incidenta, tehnička podrška može da ponudi trajno rješenje prijavljenog incidenta ili neki workaround. Kada se javi poznat incident, serviser za podršku može da pošalje korisniku predefinisano rješenje, ali i sam korisnik može da pretražuje bazu podataka i pronađe odgovor na incident. Serviser koji je riješio isti, može da upiše rješenje u bazu podataka „ServiceDesk Plus“ aplikacije kao preporučeno rješenje, koje prethodno administrator revidira i odobri.

### 5. Eskalacija incidenta

Ukoliko incident nije moguće otkloniti, incident se eskalira na viši nivo odgovornosti da bi se našlo, što je moguće prije, adekvatno rješenje. U grupu serviser za podršku moguće je dodati i eksterne saradnike kojima se incidenti mogu delegirati te time smanjiti vrijeme objašnjavanja incidenta i ubrzati proces otklanjanja incidenta. U slučaju eskaliranja incidenta, važno je pridržavati se predefinisanih „Service Level Agreement“ (SLA) pravila.

### 6. Zatvaranje incidenta

Incident se zatvara kada se nađe rješenje za nastali incident. Krajnji korisnik treba da potvrdi da li je zadovoljan ponuđenim rješenjem i da li je to rješenje otklonilo njegov incident. Korisnik će putem e-maila biti obaviješten o toj aktivnosti, te ukoliko se ne slaže sa tim da se zahtjev treba zatvoriti, može putem aplikacije ponovo otvoriti zahtjev i poslati serviseru svoje primjedbe.

Rezultati mjerenja prema definisanim KPI-evima, za period od 7 dana, prikazani su u Tabeli 2:

TABELA 2: REZULTAT KPI-EVA (ITIL)

Broj prijavljenih incidenata	48
Broj incidenata koji se ponavljaju sa poznatim rješenjem	14
Broj incidenta koji mogu da se riješe remote pristupom	9
Broj eskalacija	0



Prosječno vrijeme čekanja na odgovor na zahtjev	00:20
Prosječno vrijeme rješavanja incidenta	04:50
Rješavanje incidenta odmah nakon prijavljivanja	32
Rješavanje incidenta unutar SLA-a	0
Uloženi trud u rješavanje incidenta	n/a

## COBIT: UPRAVLJANJE INCIDENTIMA

U COBIT frameworku proces zadužen za incidente je dio „Delivery and Support“ faze i zove se „Manage Service Desk and Incidents“.

Kontorolni ciljevi „Manage Service Desk and Incidents“ procesa su [11]: „Service Desk“, „Prijava korisničkih zahtjeva“, „Eskalacija incidenta“, „Zatvaranje incidenta“, „Izveštavanje i trend analiza“.

Modelom zrelosti, koji je podijeljen u 5 kategorija, svaka organizacija može da ocijeni nivo zrelosti svog sistema ili procesa koji se razvijaju: „Non-existent“ (nepostojeće), „Initial/Ad Hoc“ (početno), „Repeatable but Intuitive“ (ponavljajuće ali intuitivno), „Define“ (definisanje), „Managed and Measurable“ (upravljivo i mjerljivo), „Optimized“ (optimizovan).

Ključne aktivnosti ovog procesa su definisane kroz ciljeve iz tri segmenta, tj. IT-a, PROCESA i AKTIVNOSTI, dok su na isti način definisane metrike odnosno KPI-evi [11]:

### IT: Ciljevi

- ♦ Osigurati zadovoljstvo krajnjeg korisnika sa ponuđenim servisima i nivoima servisa;
- ♦ Osigurati pravilno korištenje i učinkovitost aplikacije i tehničkih rješenja;
- ♦ Uvjeriti se da su IT servisi dostupni onako kako je i zahtijevano.

### IT: Metrike

- ♦ Količina zadovoljstva korisnika sa first level podrškom;
- ♦ Procenat incidentata koji su riješeni unutar dogovorenog/prihvatljivog vremenskog perioda.

### PROCESI: Ciljevi

- ♦ Pravovremena analiza, dokumentacija i eskalacija incidentata;
- ♦ Pravovremeno i tačno odgovaranje na upite,
- ♦ Izvođenje uobičajene analize incidentata i upita.

### PROCESI: Metrike

- ♦ Procenat „first level“ rješenja u donosu na ukupan broj zahtjeva;
- ♦ Procenat ponovo otvorenih incidentata;
- ♦ Količina neodgovorenih telefonskih poziva za podršku;
- ♦ Prosječno trajanje incidenta prema ozbiljnosti incidenta;
- ♦ Prosječna brzina odgovora na telefonski ili e-mail/web zahtjev.

### AKTIVNOSTI: Ciljevi

- ♦ Instaliranje i upravljanje Service Desk-om;

- ♦ Praćenje i izveštavanje trendova;
- ♦ Usklađivanje prioriteta rješenja incidenta sa poslovnim imperativima;
- ♦ Definisanje jasnih kriterija i procedura za eskalaciju.

### AKTIVNOSTI: Metrike

- ♦ Procenat incidentata i servisnih zahtjeva koji su prijavljeni i evidentirani koristeći automatizovane alate;
- ♦ Broj dana godišnje koji je potreban za trening člana Service desk osoblja za jedan servis;
- ♦ Broj poziva koji su bili obrađeni po članu service desk osoblja po satu;
- ♦ Procenat incidentata koji zahtijevaju lokalnu podršku (podršku na licu mjesta);
- ♦ Broj neriješenih upita.

## IMPLEMENTACIJA COBIT „MANAGE SERVICE DESK AND INCIDENTS“ PROCESA KORIŠĆENJEM SERVICEDESK PLUS-A

„ServiceDesk Plus“ softversko rješenje se ne bazira na COBIT procesima. Koraci COBIT procesa „Manage Service Desk and Incidents“ (DSS 2) u „ServiceDesk Plus“ aplikaciji su:

- ♦ **Service Desk** je podržan „ServiceDesk Plus-om“, iako kao takav nije naveden kao posebni potproces, nego se kompletno softversko rješenje može staviti pod ovaj potproces.
- ♦ **Prijava korisničkih zahtjeva** je podržan „ServiceDesk Plus-om“ i obuhvata sljedeća tri potprocesa: „Prepoznavanje incidenta“, „Evidentiranje incidenta i detalja incidenta“ i „Kategorizacija i razvrstavanje incidenta“. Unutar ovog procesa ne postoji poseban potproces koji obuhvata i opisuje „Predlog rješenja“. Predlog rješenja se prožima kroz „Prijavu korisničkih zahtjeva i eskalaciju incidenta“.
- ♦ **Eskalacija incidentata** je podržan „ServiceDesk Plus-om“ kroz potproces (5) „Eskalacija incidenta“.
- ♦ **Zatvaranje incidenta** je podržan „ServiceDesk Plus-om“ kroz potproces (6) „Zatvaranje incidenta“.
- ♦ **Izveštavanje i trend analiza** nije definisan kao posebni potproces „ServiceDesk Plus-a“, međutim, obuhvaćen je u potpunosti „ServiceDesk Plus-om“, odnosno izvještajima koje isti nudi.

Rezultati mjerenja prema definisanim KPI-evima, za period od 7 dana, prikazani su u Tabeli 3:

TABELA 3: REZULTAT KPI-EVA (COBIT)

Procenat incidentata i servisnih zahtjeva koji su prijavljeni i evidentirani koristeći automatizovane alate	100%
Procenat ponovo otvorenih incidentata	17 %
Procenat incidentata koji zahtijevaju lokalnu podršku (podršku na licu mjesta)	3.5 %





Prosječno trajanje incidenta prema ozbiljnosti incidenta	04:50
Procenat first level rješenja u odnosu na ukupan broj zahtjeva	37.5 %
Procenat incidentata koji su riješeni unutar dogovorenog/prihvatljivog vremenskog perioda	100%
Zadovoljstvo korisnika sa first level podrškom	n/a
Broj dana godišnje koji je potreban za trening člana service desk osoblja za jedan servis	n/a
Količina neodgovorenih telefonskih poziva za podršku	n/a
Prosječna brzina odgovora na telefonski ili e-mail/web zahtjev	00:20
Broj poziva koji su bili obrađeni po članu Service Desk osoblja po satu	n/a
Broj neriješenih upita	29

## ZAKLJUČAK

Oba frameworka se međusobno pokrivaju i obuhvataju skoro jednake korake unutar potprocesa za upravljanje incidentima. Takođe, oba frameworka predlažu uspostavljanje Service Deska kao „Single Point of Contact“ za upravljanje incidentima, prema kojem će se incidenti prijavljivati, klasifikovati i prioritetizirati.

Prednost ITIL potprocesa za upravljanje incidentima leži u tome da su oni mnogo detaljniji i preciznije definisani. Skoro svaki tok procesa praćen je workflow-om što je važno kod vizuelnog predstavljanja i shvatanja procesa. Za razliku od COBIT-a, opis kategorizacije i prioritetizacije incidenta je detaljniji kroz ITIL. Precizno definisanje procedure rješavanja incidenta je veoma važan segment pri procesu otklanjanja incidenta, što daje blagu prednost ITIL „Incident management“ procesu.

U Tabeli 4 je urađeno mapiranje COBIT procesa „Manage Service Desk and Incidents“ (DSS 2) sa procesima koji se odnose na ITIL „Incident management“.

TABELA 4: MAPIRANJE INCIDENT POTPROCESA ZA ITIL I COBIT

ITIL	COBIT
Incident management	Manage service desk and incidents
SD 4.2 Incident management	DSS 1 Service desk
SD 4.2.5.1 Incident identification	DSS 2 Registration of customer queries
SD 4.2.5.2 Incident logging	
SD 4.2.5.3 Incident categorisation	
SD 4.2.5.4 Incident prioritisation	
SD 4.2.5.5 Initial diagnosis	
SD 4.2.5.6 Incident escalation	DSS 3 Incident escalation
SD 4.2.5.7 Investigation and diagnosis	
SD 4.2.5.8 Resolution and recovery	
SD 4.2.5.9 Incident closure	DSS 4 Incident closure
CSI 4.3 Service measurement	DS 8.5 Reporting and trend analysis

COBIT svojim potprocesom „Service Desk“, definiše veoma korisne tačke mjerenja, kao što je zadovoljstvo korisnika. Pored toga, definišu se procedure za praćenje, nadgledanje i eskalaciju prijavljenih incidenata. Takođe,

potproces „Reporting and trend analysis“ nema odgovarajući potproces unutar ITIL „Incident management“. Set podataka i akcija koje ovaj potproces obuhvata obuhvaćeni su ITIL procesom „Continual Service Improvement - Service measurement“, te „Probleme management - Root Case Analysis“.

Za razliku od ITIL-a koji se u ovom procesu fokusira na smetnje koje su prouzrokovali incidenti, COBIT obuhvata sve korisničke primjedbe, što ga čini dosta opširniji i manje fokusiranim na određenu oblast i tip smetnje. Iako je taj potproces pokriven nekim drugim dijelovima ITIL-a, kao predlog poboljšanja ove faze ITIL-a bi bio dodavanje potprocesa analize trendova i izvještavanja čime bi se unaprijedilo praćenje prijavljenih incidenata, zatim incidenata koji se ponavljaju i uzroka javljanja incidenata. Detaljnim i preciznim izvještajima servis se može kontinuirano poboljšavati i pojačavati tamo gdje se ukaže potreba za tim.

U Tabeli 5 je urađeno mapiranje KPI-eva incident procesa za ITIL i COBIT.

TABELA 5: MAPIRANJE INCIDENT KPI-EVA ZA ITIL I COBIT

ITIL KPI	COBIT KPI
Broj prijavljenih incidentata	Procenat incidentata i navedenih zahtjeva koji su prijavljeni i odgovoreni (koristići automatizovane alate)
Broj incidentata koji su otvoreni, a za koje se trenutno ne zna	Procenat potpuno riješenih incidentata
Broj incidentata koji mogu biti sa riješen odgovorom	Procenat incidentata koji imaju pravo statusa podrška (podrška na licu mjesta)
Broj incidenta	n/a
Prosječno vrijeme čekanja na odgovor na zahtjev	Prosječno vrijeme odgovora na telefonski ili e-mail/web zahtjev
Prosječno vrijeme rješavanja incidenta	Prosječno vrijeme incidenta prema kategoriji incidenta
Klasifikacija incidenta prema načinu prijavljivanja i jeziku jezika	Procenat first level rješenja u odnosu na ukupan broj zahtjeva
Klasifikacija incidenta unutar SLA-a	Procenat incidentata koji su riješeni unutar dogovorenog/prihvatljivog vremenskog perioda
Clasifikacija incidenta	n/a
n/a	Zadovoljstvo korisnika sa first level podrškom
n/a	Broj dana godišnje koji je potreban za trening člana service desk osoblja za jedan servis
n/a	Količina neodgovorenih telefonskih poziva za podršku
n/a	Broj poziva koji su bili obrađeni po članu service desk osoblja po satu
n/a	Broj neriješenih upita

Analizom dobijenih rezultata KPI-eva, koji su uzeti nad istim setom podataka za vremenski period od 7 dana, zaključujemo da je većina ITIL KPI-eva mjerljiva, odnosno moguće je dobiti odgovore i rezultate za iste na osnovu izvještaja iz „ServiceDesk Plus-a“. Sa druge strane, rezultati COBIT KPI-eva pokazuju da se neki od njih ne mogu dobiti direktno iz izvještaja i podataka „ServiceDesk Plus-a“, ali se detaljnijom i dužom analizom mogu zaključiti. Međutim, za razliku od ITIL-a, COBIT metrike (ili KPI) su definisane za svaki proces, i grupisane po oblastima: IT, aktivnosti i procesi.

Iz komparacije potprocesa i rezultata KPI-eva za ITIL i COBIT incident procese, zaključujemo, da bi se ITIL proces „Incident management“ mogao unaprijediti i poboljšati dodavanjem novih potprocesa na osnovu istih iz COBIT frameworka. U razmatranom primjeru implementacije, jedan od načina unapređenja ITIL „Incident management“ procesa je dodavanje potprocesa „Zadovoljstvo korisnika“ („Service desk“) i „Izvještavanje i analiza trendova“ („Reporting and trend analysis“) iz COBIT procesa „Manage Service Desk and Incidents“ (DSS 2).





## LITERATURA

- [1] <http://www.servicedeskplus.com/>
- [2] [http://www.itlibrary.org/?page=Incident\\_Management](http://www.itlibrary.org/?page=Incident_Management)
- [3] [http://www.ucisa.ac.uk/~media/Files/members/activities/ITIL/service\\_operation/incident\\_management/ITIL\\_IM%20KPIs%20and%20reports%20pdf](http://www.ucisa.ac.uk/~media/Files/members/activities/ITIL/service_operation/incident_management/ITIL_IM%20KPIs%20and%20reports%20pdf)
- [4] [http://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/ITIL\\_KPIs\\_Service\\_Operation#ITIL\\_KPIs\\_Incident\\_Management](http://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/ITIL_KPIs_Service_Operation#ITIL_KPIs_Incident_Management)
- [5] Jan van Bon: Foundation IT Service management based on ITIL v3, Van Haren Publishing, 2017.
- [6] Alex D. Paul, ITIL Heroes Handbook, [www.manageengine.com](http://www.manageengine.com)
- [7] ARINC Managed Services: <http://www.arincmanagedservices.com/blog/2010/11/service-desk-or-help-desk/>
- [8] Drago Topalovic, All About Incident Classification, <http://www.20000academy.com/Blog/March-2013/All-About-Incident-Classification>
- [9] ISACA: <https://www.isaca.org/COBIT/Documents/COBIT5-Introduction.ppt>
- [10] Centar Informacijske Sigurnosti ([www.cis.hr](http://www.cis.hr)): "COBIT Framework 5", CIS-DOC-2012-06-051, jun 2012
- [11] ITGI, COBIT 4.1 – Framework, Control Objectives, Management Guidelines and Maturity Models, USA: IT Governance Institute, 2007

## INCIDENT MANAGEMENT IMPLEMENTATION IN THE SERVICE DESK WITH COMPARISON OF ITIL AND COBIT FRAMEWORKS

### Abstract:

The aim of this paper is to describe the implementation of ITSM to Service Desk (Help Desk) by ITIL and COBIT framework that defines what needs to be done within the IT organization for certain processes. Software solution „ManageEngine: ServiceDesk Plus“ is used as a tool for the implementation of Service Desk by these two frameworks. The implementation is based on ITIL „Incident Management“ process from the „Service Operation“ phase and on COBIT process „Manage Service Desk and Incidents“ from the „Delivery and Support“ phase. At the end, are given the advantages and disadvantages for frameworks.

### Key words:

ITIL,  
COBIT,  
ITSM,  
Incident management,  
Manage Service Desk and  
Incidents.



## PRIMJER OTKRIVANJA MANIPULISANJA BAZOM PODATAKA JEDNE VRSTE RAČUNOVODSTVENOG SOFTVERA UZ POMOĆ ALATA DIGITALNE FORENZIKE

**Nataša Simeunović**

Fakultet za poslovnu ekonomiju, Univerzitet Sinergija, Bijeljina, BiH

### Abstract:

Sklonost da oblikuje finansijske izvještaje u skladu sa svojim ciljevima uglavnom podstiče menadžment da odstupa od međunarodnih i nacionalnih propisa, te primjeni mjere kreativnog računovodstva koje dovode do neistinitih (lažnih) bilansa. Uključivanje informacionih tehnologija u sve pore savremenog poslovanja razvilo je mogućnosti njihove (zlo)upotrebe u širok dijapazon modaliteta. Kriminalitet koji se realizuje pomoću kompjutera može imati oblik bilo kog od tradicionalnih vidova kriminaliteta kao što su krađe, utaje i pronevjere. Takođe, sticanje protivpravne koristi se može ostvariti i upotrebom neovlašćeno pribavljenih podataka zloupotrebljavajući slabosti informacionih sistema što je uslovalo upotrebu digitalne forenzike u otkrivanju mogućih računovodstvenih manipulacija kao pomoć forenzičkom računovođi koji ima zadatak da otkrije i istraži sve sumnjive ekonomske transakcije koje se mogu okarakterisati kao kriminalne radnje, odnosno rezultirati sudskim sporom primjer čega će biti prikazan u radu.

### Key words:

forenzičko računovodstvo,  
forenzička revizija,  
kompjuterski kriminal,  
prevare,  
digitalna forenzika.

### UVOD

Savremeno doba digitalizacije podataka ponudilo je nove mogućnosti za počinioce finansijskih prevara, ali i za njihove istražitelje. Modernizacija poslovnih procesa je na mnogo načina promijenila način na koji se sprovodi istraga, metode koje interni revizori koriste za planiranje i obavljanje posla, kao i pristupe koje koriste eksterni revizori da procijene rizik i izvrše reviziju. Sa razvijanjem računovodstvenih softvera, javila se i potreba za primjenom alata digitalne forenzike u istrazi i obezbjeđivanju dokaza o kriminalnim radnjama u finansijskim izvještajima putem prikupljanja i obrade dokaza pohranjenih na računaru ili nekom drugom nosiocu digitalnih podataka, a vezanih za određenu vrstu nelegalne aktivnosti. U ovom radu, biće objašnjena mogućnost nesmetanog pristupa bazi podataka jedne vrste računovodstvenog softvera kakav se najčešće koristi u prikazivanju poslovanja mikro i malih preduzeća u Republici Srpskoj.

### GREŠKE I PREVARE KAO UZROCI NETAČNIH FINANSIJSKIH IZVJEŠTAJA

Netačni finansijski izvještaji pružaju pogrešnu sliku o prinosnom i/ili finansijskom položaju preduzeća. Odluke koje investitori i drugi korisnici finansijskih izvještaja donose na osnovu pogrešnih finansijskih informacija nanose

štetu njihovim interesima stoga je jasan interes sveukupne računovodstvene javnosti da informacije prezentirane u finansijskim izvještajima prikazuju stvarnu sliku finansijskog i prinosnog položaja preduzeća. Ta stvarna slika će izostati ako u procesu izrade budu učinjene greške ili ako menadžment i sastavljači finansijskih izvještaja žele putem prevare da ostvare koristi na štetu korisnika finansijskih izvještaja, investitora prije svega. Iako su im posljedice iste – nastanak netačnih finansijskih izvještaja, između grešaka i prevara postoje značajne razlike na koje je važno ukazati, prije svega zbog načina njihovog otkrivanja, ali i sankcionisanja.

Ključna odlika grešaka je odsustvo namjere<sup>1</sup> da se u finansijski izvještaj unese pogrešan podatak, izostavi neki iznos ili objavljivanje. Uobičajene greške obuhvataju one [1]:

- ♦ koje nastaju pri prikupljanju dokumentacije ili pri njenoj obradi u postupku izrade finansijskih izvještaja,
- ♦ nerazumne računovodstvene procjene koje vode precjenjivanju činjenica ili pak pogrešna interpretacija činjenica,

1 Problem koji se javlja pri davanju odgovora na pitanje da li je neka netačnost posljedica greške ili prevare je u tome što se namjera, a time i odsustvo namjere teško utvrđuje. Primjera radi, nerazumno visok iznos otpisa spornog potraživanja može biti posljedica greške jer nije postojala namjera da se pretjeranim otpisivanjem doprinese iskazivanju nižeg dobitka, na isti postupak bi bio korišćen i kada bi takva namjera postojala.



- ♦ koje nastaju pogrešnom primjenom računovodstvenih principa u vezi sa iznosima, vrstama i načinom prezentacije ili objavljivanja.

Neophodno je reći da greške čine lica koja učestvuju u procesu prikupljanja i obrade informacija koje su osnova za izradu finansijskih izvještaja i lica koja pripremaju finansijske izvještaje, a ne menadžment preduzeća. Prevare<sup>2</sup>, za razliku od grešaka, se sastoje u osmišljenom i namjernom pripremanju dokumenata, činjenica, informacija i situacija da bi se stvorili preduslovi da se neko na bazi pogrešnog predstavljanja činjenica u osmišljenim situacijama i okolnostima, podstakne da povjeruje u neistinu i u skladu sa njom da se ponaša i prema tome, trpi gubitak ili štetu [9]. One se po pravilu zasnivaju na sljedećim četiri osnovna elementa [10]:

1. lažna prezentacija činjenica koje imaju značajan karakter,
2. svijest počinioca o tome da je predstavljanje lažno ili ispoljavanje potpune nemarnosti za istinu,
3. lice koje prima informaciju tretira je kao pouzdanu i oslanja se na nju pri donošenju odluke,
4. zahvaljujući prethodno navedenom nastaju finansijske štete, a koje snose korisnici informacija.

Lažna prezentacija činjenica koje su po svojoj prirodi značajne može se postići manipulacijama, falsifikovanjem ili izmjenama bilo knjigovodstvenih evidencija, bilo knjigovodstvenih dokumenata na osnovu kojih se sastavljaju finansijski izvještaji. Počinioci su svjesni nedopustivosti postupaka i zbog toga se ova djela označavaju kao namjerna.

Za razliku od grešaka, u prevarama se kao počinioci – inspiratori javljaju različiti nivoi uprave uključujući i top menadžment kome se često priključuju i treća lica.

Da bi prevara bila moguća potrebno je da egzistiraju sljedeća tri elementa koja čine tzv. „trougao prevare“ [9]:

- ♦ motiv za prevaru (pritisak - *Pressure*),
- ♦ mogućnost (prilika - *Opportunity*) za prevaru, i
- ♦ nedostatak integriteta (racionalizacija - *Rationalization*).

## TRADICIONALNA REVIZIJA VS. FORENZIČKA REVIZIJA

Za razliku od tradicionalne, nezavisne revizije, koja ima za cilj da formira mišljenje da li su posmatrani finan-

sijski izvještaji sastavljeni u skladu sa opšteprihvaćenim računovodstvenim pravilima i da li predstavljaju u svim materijalno značajnim aspektima fer i istinitu finansijsku poziciju klijenta, forenzička revizija predstavlja posebnu uslugu nezavisne revizije sa ciljem da otkrije kriminalne radnje u finansijskim izvještajima, bez obzira na veličinu njihove materijalnosti, i iste predstavi na način prihvatljiv za sudski postupak.

Forenzička revizija zahtijeva angažovanje profesionalaca u reviziji koji su prošli posebne obuke i posjeduju iskustvo u borbi protiv kriminalnih radnji. Moramo napomenuti da forenzička revizija predstavlja jednu od usluga koju izvođe forenzičke računovođe.

Većina teoretičara i praktičara forenzičkog računovodstva u svijetu ističu da forenzičko računovodstvo obuhvata dva široka područja: istražno računovodstvo, u okviru kojeg se nalazi i forenzička revizija, i sudsku podršku.

Razlike između nezavisne revizije i forenzičke revizije, prema Petkoviću [6], su prikazane u tabeli 1.

Tabela 1. Karakteristike forenzičke revizije

Karakteristike	Nezavisna revizija	Forenzička revizija
<b>Cilj</b>	<i>Istraživanje mišljenja o istinitosti i „fer“ prezentaciji finansijskih izvještaja</i>	<i>Utvrdjivanje i otkrivanje kriminalnih radnji u finansijskim izvještajima</i>
<b>Tehnike</b>	<i>Metode uzorkovanja i izvođenje kontrolnih i suštinskih testova</i>	<i>Suštinsko, detaljno i dubinsko provjeravanje svih, ili tačno odabranih transakcija u sumnjivim područjima poslovanja</i>
<b>Period</b>	<i>Ispitivanje finansijskih izvještaja, transakcija i računa za određeni vremenski period</i>	<i>Nema takvih ograničenja. Izvještaji, transakcije i računi mogu biti, po potrebi, ispitani od početka, „od korijena“, bez obzira na datum događaja</i>
<b>Izvještaj i mišljenje</b>	<i>Izražavanje mišljenja sa rezervom ili bez rezerve, uzdržavajućeg ili negativnog mišljenja</i>	<i>Izražavanje mišljenja u pogledu mjesta, vremena i načina izvršenja kriminalne radnje, obračunavanja štete i imenovanja počinioca.</i>

Forenzičko računovodstvo ne obuhvata samo klasično računovodstvo i klasične prevare. Ono ide mnogo šire, bavi se i kompjuterskim prevarama i kompjuterskim kriminalom. Obzirom da su danas skoro svi dokumenti u elektronskom obliku, stoga se forenzičko računovodstvo širi i na to područje, a digitalna forenzika je jedan od alata čijom primjenom se može utvrditi da li je prevara nastala, kada, na koji način, u kom obimu kao i ko je njen počinitelj.

Lažni (obmanjujući) finansijski izvještaji, koji su rezultat manipulacije podacima u računovodstvenoj aplikaciji, mogu nastati u postupku kreiranja dokumentacije i obuhvatanja dokumentacije u knjigama, kao i u postupku izrade finansijskih izvještaja. Jasno je otuda da su brojni događaji i indicije, koje treba da revizora, menadžera ili bilo kog drugog korisnika finansijskih informacija koje prezentira neka kompanija navedu na sumnju da prevara

<sup>2</sup> Prevare, u širem smislu definisane, obuhvataju: prevare koje nastaju zloupotrebom imovine, korupciju i prevare putem finansijskog izvještavanja.



postoji. Ovim indicijama i događajima treba pridodati, zbog gotovo jednakog značaja, i one koje potiču iz okruženja. Tokom godina, kako su informacione tehnologije uzimale sve veće učešće u poslovnim procesima, mnogi su standardi pokušavali regulisati njihovu primjenu u cilju poboljšanja sposobnosti softverskih procesa i uticanja na povećanje zrelosti organizacija. Razvoj softvera u različitim oblastima pratio je razvoj standarda, procedura, metoda i alata za razvoj i upravljanje softverom [5]. No, kako stvari na tržištu softvera stoje, može se reći da smo još daleko od poželjnog nivoa njihovog kvaliteta.

Nacionalni standard baziran na međunarodnim standardima kojim su se pokušali definisati elementi kvaliteta računovodstvenog softvera kao i osnove za utvrđivanje metoda i načina ocjene kvaliteta i/ili atesta računovodstvenog softvera jeste JRS 33 - Jugoslovenski računovodstveni standard Računovodstveni softver koji je nastao sredinom devedesetih godina. U njemu su posebno razmatrana tri odvojena aspekta: eksterni zahtjevi, interni zahtjevi od strane softverskih kuća i korisnički zahtjevi. No, njegova primjena nije zaživjela.

Pri pronalaženju dokaza koji potvrđuju postojanje prevara koje su počinjene korišćenjem računara pomaže nam digitalna forenzika.

Moramo napomenuti da u procesima zvanične istrage tehnikama digitalne forenzike, prikupljanja, analize i prezentacije digitalnih dokaza potrebno je pridržavati se određenih principa koji određuju proces upravljanja digitalnim dokazima. Ti principi treba da [5] :

- ♦ budu konzistentni sa svim legalnim sistemima,
- ♦ dopuštaju korišćenje s uobičajenim jezikom,
- ♦ budu trajni i međunarodno prihvatljivi,
- ♦ ulivaju povjerenje i obezbjeđuju integritet digitalnih dokaza,
- ♦ budu primjenljivi na sve vrste digitalnih dokaza,
- ♦ budu primjenljivi na svim nivoima, od pojedinca, preko zvaničnih agencije, do najvišeg nacionalnog nivoa.

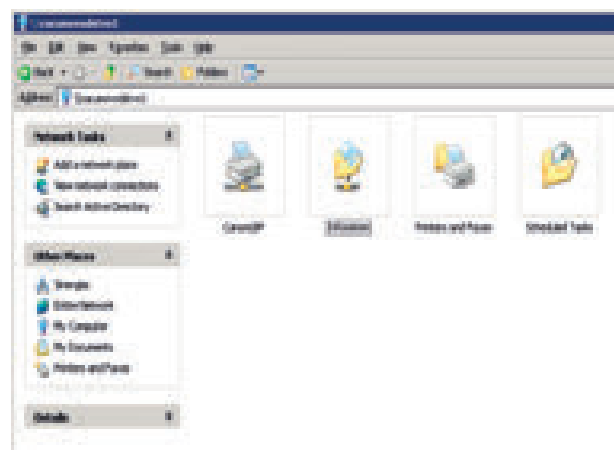
## DIGITALNA FORENZIČKA ISTRAGA MANIPULACIJE RAČUNOVODSTVENOG PROGRAMA

Danas, dva vodeća softverska paketa u digitalnoj forenzici su EnCase, firme Guidance Software i Forensic Toolkit (FTK), firme AccessData. Ova programska rješenja omogućavaju brže savladavanje tehnika digitalne forenzike, jer na jednom mjestu objedinjuju veći broj zadataka za koje bismo inače koristili više različitih forenzičkih alata. U posljednjih nekoliko godina alati bazirani na Linux platformi često se koriste. Ova rješenja su postala popularna jer predstavljaju besplatnu alternativu sa svim funkcionalnostima komercijalnih rješenja. Helix, the Penguin Sleuth i BackTrack su Linux distribucije koje se pokreću direktno sa CD-a pružajući čisto okruženje za istragu, bez potrebe za kloniranjem sistema. Ovi alati pokreću Linux sistem sa CD-a, a hard diskove računara učitavaju u režimu za čitanje zaobilazeći većinu lozinki i bezbjedonosnih zaštita. Glavna mana Linux rješenja je u njihovoj kompleksnosti

kao i u slaboj podršci. Takođe, dostupni su specijalizovani alati koji su usmjereni na otključavanje lozinki i vraćanje obrisanih fajlova [8].

Analizom protokola i mehanizama koji se koriste na aplikaciji za knjiženje utvrđeno je da postoji mogućnost pristupa sa udaljene tačke na bazu podataka računovodstvenog programa. Kao najveća slabost identifikovano je čuvanje podataka u otvorenoj bazi podataka pod kojom podrazumijevamo baze čijim podacima se može pristupiti i čiji podaci se mogu izmijeniti a da za to nije potrebna identifikacija kao ni autentifikacija.

Pristupom računaru koji se koristi u računovodstvu sa udaljene tačke utvrđeno je postojanje dijeljenog foldera koji je sadržavao računovodstveni program i bazu podataka. Kako je prikazano na sl. 1, ostvareni pristup dijeljenom direktorijumu računara moguće je iskoristiti za direktnu izmjenu podataka u bazi kao i za preuzimanje baze na udaljeni računar. Ovakav pristup je moguć zbog sigurnosnog propusta u samom kreiranju programa, tj. ne postojanju politike zaštite podataka sadržanih u istom kojom bi se ograničio pristup računaru sa udaljene lokacije. Ova vrsta propusta je napravljena radi postizanja lakše administracije od strane proizvođača softvera čime je, sa druge strane, omogućeno lakše pristupanje bazi i stvaranje više prilika za manipulaciju. U ovoj studiji slučaja baza podataka je preuzeta na računar revizora radi dalje analize.



Sl. 1. Pristup dijeljenom folderu

Druga metoda pribavljanja podataka podrazumijeva upotrebu neke od „live“ distribucija Linux-a koja omogućava da istražitelj pregleda datoteke na disku uključujući i izbrisane, bez promjene na disku koji se ispituje. Istražitelj zatim može prekopirati datoteke za koje postoji interes da ih prikaže ili detaljnije ispita. Skriveni podaci najčešće sadrže vitalne dokaze koji mogu dokazati ili opovrgnuti slučaj. Koraci koje treba poštovati tokom pribavljanja i analize dokaza su [3]:

- ♦ Nikada ne raditi analizu na prvobitno kreiranom klonu diska, uvijek napraviti dodatnu radnu verziju.
- ♦ Prije rada na radnoj verziji treba izvršiti hešovanje verzije, zbog potvrde da nije došlo do promjene u toku istrage.
- ♦ Praviti bilješke o svim pronalascima.
- ♦ Što češće snimati rezultate zbog potencijalnog gubitka električne energije i gubitka podataka.





Za potrebe ovog rada za pregled podataka iz baze koja se koristi za računovodstveno knjiženje korišćen je alat DBF Viewer kao što je prikazano na sl. 2.



Sl. 2 Alat za pregled podataka u fajlovima .dbf

Prije i tokom forenzičke analize, potrebno je da revizori preduzmu dodatne korake da bi obezbijedili dokaze. Prije forenzičkog pregleda, revizor mora fizički obezbijediti sistem koji ispituje, fotografisati prostoriju, prostor oko sistema i sam sistem. Pored toga, revizor mora obezbijediti dokaze na licu mjesta ili u laboratoriji u kojoj se vrši pregled zbog pravilnog rukovanja dokazima. Revizor, takođe, treba da dokumentuje sve detalje u vezi sistema kao i povezanost sistema putem žične ili bežične mreže.

Određene procedure i postupke, detaljnije opisane u [8], treba maksimalno izbjegavati prije prikupljanja datoteka i kloniranja diska.

Na sl. 3 se vidi ostvaren pristup i pregled svih unosa u program za knjiženje na primjeru ulaska u bazu fakturna za 2012. godinu. Ovakvim pregledom utvrđeno je da se može izvršiti nesmetan pristup kompletnoj bazi kao i mogućnost da se vrše izmjene ili manipulacije nad svim podacima. Preduzeća i organizacija bi morale imati utvr-

đene kontrolne procedure kojima pokušavaju spriječiti prevare i malverzacije. Dobra tehnika forenzičke revizije je pokušavanje i pronalaženje slabosti u tim sigurnosnim procedurama i na taj način pronalaženje slabosti u samom sistemu. Slabosti koje se pronađu u okviru kontrole organizacije najvjerovatnije će odvesti do počinioca

U slučaju potreba za pronalaženjem sličnih dokumenata i poređenja nekog postojećeg dokumenta, metoda koja je dala najbolje rezultate je upotreba segmentnog hešovanja iniciranog sadržajem [7]. Ova metoda nudi mogućnost poređenja postojećih fajlova uz identifikovanje indeksa sličnosti. Metoda je uspješno korišćena u analizama podataka iz baze nad kojima je vršena manipulacija. Metod identifikovanja sličnih fajlova i prikaz indeksa njihove sličnosti može ukazati na količinu izvršenih izmjena nad podacima [2].

## ZAKLJUČAK

Inkorporiranje informacionih tehnologija u sve poslovne procese doprinijelo je širenju mogućnosti kojima se, pored ostalih, mogu činiti i računovodstvene prevare. Značaj ovog problema nas je naveo da pokušamo prikazati jedan od mogućih primjera manipulacije koji su mogući u gotovo svim računovodstvenim programima koji se u najvećoj mjeri koriste za prikazivanje poslovanja mikro i malih preduzeća u Republici Srpskoj, a koja čine 94,5% ukupnog broja registrovanih privrednih društava, zadruge i drugih pravnih lica koja vode dvojno knjigovodstvo i koja su podnijela finansijske izvještaje APIF-u za 2010. godinu prema Pregledu koji izdaje Privredna komora RS.

Zaštiti ovog tipa informacionih sistema (misli se na računovodstveni softver) u Republici Srpskoj, i Bosni i Hercegovini kao cjelini, generalno je posvećena mala pažnja kako od strane proizvođača tako i države. Proizvođači žele

Sl. 3 Forenzička analiza tabele sa podacima knjiženja



prodati svoj proizvod što većem broju klijenata, a to mogu postići samo ako programi zadovoljavaju potrebe (interese) klijenata i omogućuju im da koriste nedorečenosti zakonskih normi, odnosno nedostatak istih u pogledu zaštite prvobitno unesenih podataka od eksternih i/ili internih napada (upada) u bazu podataka računovodstvenog softvera. Moguće rješenje bi se moglo pronaći u utvrđivanju neophodnosti obaveznog snimanja svih unosa u bazu i obezbjeđivanje nemogućnosti njihove izmjene, bez obzira da li je razlog tome ispravka greške ili namjerna korekcija unosa, bez arhiviranja prethodno unesenih podataka.

Mogućnosti manipulisanja podacima u finansijskim izvještajima, kao proizvodom korišćenja ovih programa, su raznovrsne što može uticati na kvalitet poslovnog ambijenta Republike Srpske, odnosno Bosne i Hercegovine kao države. Gledano s aspekta IT vještačenja, mogućnost utvrđivanja manipulisanja podacima ove vrste je gotovo nemoguće dokazati bez originalnih dokumenata čime put onima koji time stiču korist ostaje i dalje otvoren.

## LITERATURA

- [1] Golden, T., Skalak, S., Clayton, M., A Guide to Forensic Accounting Investigation, John Wiley&Sons, Inc. 2006.
- [2] Grubor G., Vićentijević K., Petrović Z., Simeunović N.: "Excel file Financial Fraud Forensic Analysis – Case Study", METALURGIA INTERNATIONAL ISSN 1582-2214, vol. XVIII, no. 10/2013, p. 87-90
- [3] <http://www.theiia.org/intAuditor/itaudit/archives/2006/september/computer-forensics-a-valuable-audit-tool-1/>; dostupno januar 2013.
- [4] Krsmanović, B., „Kvalitet računovodstvenog softvera“, Časopis Finrar, Finrar d.o.o., Banja Luka, 03/07
- [5] Milosavljević M., Grubor G., Istraga kompjuterskog kriminala, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
- [6] Petković A., Forenzička revizija – kriminalne radnje u finansijskim izveštajima, Proleter, Bečej, 2010.
- [7] Ristić N., Jevremović A., Veinović M., "Identifikovanje homogenih fajlova upotrebom segmentnog hešovanja iniciranog sadržajem", 20th Telecommunications forum TELFOR 2012, Serbia, Belgrade, November 20-22, 2012, 1665-1668
- [8] Simeunović N., Ristić N., "Digitalna forenzika u funkciji forenzičkog računovodstva", INFOTEH-JAHORINA Vol. 12, March 2013, 1006-1010
- [9] Stanišić M., Revizija, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
- [10] Škarić Jovanović K., „Forenzičko računovodstvo – instrument zaštite interesa računovodstvene javnosti“, Zbornik radova sa 13. Kongresa SRRRS, Banja Vrućica, 2009.god

## AN EXAMPLE OF DETECTING MANIPULATION OF A DATABASE OF ONE TYPE OF ACCOUNTING SOFTWARE WITH THE HELP OF DIGITAL FORENSICS TOOLS

### Abstract:

The tendency to form financial statements in accordance with its objectives mainly encourages management to deviate from international and national regulations, and implement creative accounting measures that lead to incorrect (false) balances. Implementing information technology in all aspects of modern business brought possibilities to their (mis)use in a wide range of modalities. Crime that is being implemented by computer may take the form of any of the traditional forms of crime such as theft, fraud and embezzlement. Gaining unlawful benefits can also be achieved by unauthorized use of data obtained by abusing weaknesses of information systems which led to the use of digital forensics in the discovery of possible accounting manipulations to help the forensic accountant who has the task to identify and investigate any suspicious economic transactions that can be characterized as fraud or result in litigation example of which is shown in the paper.

### Key words:

forensic accounting,  
forensic audit,  
computer crime,  
fraud,  
digital forensic.



## DATA MINING TEHNIKE ZA OTKRIVANJE LAŽNOG FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA

Ivana Bešlić<sup>1</sup>, Dragana Bešlić<sup>1</sup>, Vladimir Zakić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka poslovna škola strukovnih studija Novi Sad

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

### Abstract:

Lažno finansijsko izveštavanje vodi povećanju informacionog rizika pod kojim se podrazumeva da računovodstvene (finansijske) informacije koje se koriste za donošenje poslovnih odluka mogu da budu netačne i nepouz dane. Nezavisna revizija doprinosi povećanju kvaliteta računovodstvenih informacija, jer obezbeđuje nezavisnu eksternu proveru računovodstvenih informacija. Brojne računovodstvene prevare širom sveta (Enron, WorldCom, Parmalat itd.) su doprinele da inostrani revizori revidiraju postojeće revizijske postupke, tako da pored standardnih revizijskih postupaka, sve češće primenjuju i data mining tehnike kao specijalizovane postupke za otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja. Veoma popularne data mining tehnike, koje su našle primenu u procesu revizije su: regresioni modeli (logit i probit), neuronska mreža, stablo odlučivanja itd. Ove tehnike se baziraju na pronalaženju skrivenih obrazaca u podacima, povećavanju njihove upotrebljivosti i transformaciji tih podataka u korisno znanje. Prema tome, savremene informacione tehnologije ubrzano menjaju okruženje u kojem se sprovodi revizija. Konkurentnost revizijskih firmi zavisice od brzine kojom će one biti u stanju da usvoje i primene nova znanja u ovoj oblasti.

### Key words:

računovodstvene prevare,  
poslovna etika,  
lažno finansijsko izveštavanje,  
data mining tehnike,  
revizija.

### UVOD

U dinamičnim i neizvesnim uslovima poslovanja finansijski izveštaji privrednog društva su sve češće podložni manipulacijama i nezakonitim radnjama od strane menadžmenta, zaposlenih ili trećih lica, što za posledicu ima lažne ili falsifikovane (netačne) finansijske izveštaje. Lažno finansijsko izveštavanje (fraudulent financial reporting) je namerno pogrešno prikazivanje ili izostavljanje iznosa ili objašnjenja u finansijskim izveštajima privrednog društva da bi se obmanuli korisnici finansijskih izveštaja (vlasnici, investitori, kreditori, poreski organi itd.). Objavljivanje netačnih, „naduvanih“ finansijskih rezultata često se veže za Sjedinjene Američke Države (SAD) zbog najvećih korporativno-računovodstvenih skandala u istoriji kao što su: *Enron*, *WorldCom*, *Tyco International* itd.. Glavni razlozi neuspešnog otkrivanja lažnog finansijskog izveštavanja od strane revizora u SAD su bili: nedostatak standardnih revizijskih procedura za otkrivanje manipulativnog finansijskog izveštavanja, slabosti u proceni revizijskog rizika, nemogućnost prikupljanja dovoljno

revizijskih dokaza, etička vrednost revizora, nedostatak profesionalnog skepticizma i konflikt interesa. Ova ograničenja revizije su ukazala na potrebu za dodatnim analitičkim postupcima koji bi omogućili efikasno i efektivno otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja privrednog društva. Poslednjih godina koncept data mininga je našao značajnu primenu u procesu revizije radi otkrivanja lažnog finansijskog izveštavanja, tj. prevare, te je predmet izučavanja ovoga rada posvećen upravo tome. Data mining je najvažniji proizvod iz familije proizvoda koja se zove Business Intelligence čija je svrha pronalaženje skrivenih obrazaca u podacima, povećavanje njihove upotrebljivosti i transformacija tih podataka u korisno znanje.

Rad je organizovan na sledeći način. U prvom delu rada predstavljeno je pojmovno određenje, motivi i posledice lažnog finansijskog izveštavanja privrednog društva. U drugom delu razmotren je uticaj revizije na pouzdanost finansijskog izveštavanja. U trećem delu rada je izložen koncept data mining-a i njegova primena u reviziji kroz osvrt na svetka iskustva. Na kraju rada slede zaključna razmatranja i dat je pregled korišćene literature.



## LAŽNO FINANSIJSKO IZVEŠTAVANJE

Kompleksnost poslovnih transakcija, neprofesionalna primena računovodstvenih načela i standarda, zloupotreba računovodstvenih opcija i procena, neetičko ponašanje učesnika u procesu finansijskog izveštavanja i sl. imaju za posledicu da obelodanjene informacije u finansijskim izveštajima odstupaju od ekonomske realnosti. Lažno finansijsko izveštavanje se definiše kao nameran pogrešan iskaz ili izostavljanje određenih podataka (iznosa) ili obelodanjivanja u finansijskim izveštajima, sa ciljem da se prevare korisnici finansijskih izveštaja (vlasnici, investitori, kreditori, poreski organi itd.) [1].

Menadžeri najčešće pribegavaju lažnom (manipulativnom) finansijskom izveštavanju zbog: održavanja poverenja investitora, poboljšanja poslovnih performansi, povećanja iznosa naknada (plata) ili bonusa, smanjenja poreza na dobit, ispunjenja očekivanja analitičara i zadovoljenja kreditnih zahteva. Lažno finansijsko izveštavanje dovodi do: gubitka poverenja korisnika finansijskih izveštaja u verodostojnost i pouzdanost finansijskog izveštavanja, gubitka kredibiliteta računovodstvene i revizorske profesije, degradiranja efikasnosti i efektivnosti korporativnog upravljanja, stečaja i velikih finansijskih gubitaka privrednog društva itd..

Lažno finansijsko izveštavanje se obično vrši zbog želje za lažnim prikazivanjem finansijskog rezultata i imovinsko-finansijskog položaja privrednog društva. Lažno finansijsko izveštavanje može da uključuje [11]:

- ♦ manipulaciju, falsifikovanje ili prepravku računovodstvene evidencije ili pratećih dokumenata koji se koriste u pripremi finansijskih izveštaja,
- ♦ netačna (lažna) predstavljanja ili namerna izostavljanja značajnih događaja ili transakcija iz finansijskih izveštaja,
- ♦ namernu grešku ili primenu računovodstvenih principa.

## UTICAJ REVIZIJE NA POUZDANOST FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA

Brojni korporativno-računovodstveni skandali koji su se desili na početku 21. veka u SAD (*Enron*, *WorldCom* itd.) i Evropi (*Parmalat*, *Vivendi* itd.) potvrdili su da je revizija jedan od najvažnijih faktora u obezbeđivanju kvaliteta i pouzdanosti finansijskih izveštaja. Revizija finansijskih izveštaja prema članu 2. Zakona o reviziji je postupak provere i ocene finansijskih izveštaja, kao i podataka i metoda koji se primenjuju pri sastavljanju finansijskih izveštaja na osnovu kojih se daje nezavisno stručno mišljenje o tome da li finansijski izveštaji u svim materijalno značajnim aspektima daju istinit i pošten prikaz finansijskog stanja i rezultata poslovanja pravnog lica u skladu sa odgovarajućom regulativom za izradu finansijskih izveštaja. Reviziju obavljaju licencirani ovlašćeni revizori, zaposleni u društvu za reviziju, odnosno samostalni revizor pod uslovom da su članovi Komore ovlašćenih revizora, koji su dužni da obavljaju kontinuirano profesionalno usavršavanje u cilju održavanja i unapređenja teorijskog znanja,

profesionalnih veština i profesionalnih vrednosti u skladu sa zahtevima Međunarodnih standarda edukacije [18].

Informacija je materijalno značajna ako bi njeno izostavljanje ili pogrešno prikazivanje moglo uticati na ekonomske odluke koje bi korisnici doneli na bazi finansijskih izveštaja [8]. Meigs W.B., Whittington O., Pony K. i Meigs R.E. ističu da proces revizije obuhvata sledeće postupke: prihvatanje klijenta, upoznavanje sa klijentom, razvijanje globalne strategije, plan i program revizije, sprovođenje revizijskih testova, formiranje mišljenja i izrada revizorskog izveštaja [3].

Međunarodni standard revizije (International Standards on Auditing – ISA) 401 “Revizija u okruženju kompjuterskih informacionih sistema” opisuje koji nivo znanja i kompetencije treba da ima revizor prilikom obavljanja revizije u okruženju informatičke tehnologije. Prema Međunarodnom standardu revizije (International Standards on Auditing – ISA) 240 “Odgovornost revizora u vezi sa prevarama u reviziji finansijskih izveštaja” prilikom planiranja i obavljanja revizijskih postupaka u cilju smanjenja revizijskog rizika na prihvatljivo nizak nivo, revizor treba da uzme u obzir rizik od materijalno pogrešnih iskaza u finansijskim izveštajima usled kriminalne radnje [12].

Revizor pri vršenju revizije treba da se pridržava etičkih zahteva Kodeksa etike za profesionalne računovođe (Code of Ethics for Professional Accountants) i da u svakom trenutku i u svim okolnostima bude nezavisan od klijenta revizije. Revizor može otkriti lažno finansijsko izveštavanje korišćenjem kontrolnih i suštinskih testova. Kroz kontrolne testove revizor procenjuje nivo kontrolnog rizika, tj. revizor procenjuje efikasnost klijentove strukture interne kontrole u sprečavanju ili otkrivanju materijalno značajnih pogrešnih iskaza u finansijskim izveštajima. Suštinski testovi obuhvataju detaljne provere klase transakcija, salda računa i obelodanjivanja i suštinske analitičke postupke. Testovi transakcija predstavljaju ispitivanje dokumenata i računovodstvene evidencije uključene u obradu određenog tipa transakcije. Testovi salda računa ispituju završna salda računa. Kontrolni testovi obezbeđuju dokaz da li je pogrešan iznos verovatan, a suštinski testovi obezbeđuju dokaz da li pogrešan iznos zaista postoji. Analitički postupci označavaju analizu značajnih pokazatelja i trendova uključujući i rezultate ispitivanja fluktuacija i odnosa koji nisu konzistentni s drugim relevantnim informacijama ili koji odstupaju od unapred pretpostavljenih veličina. Analitički postupcima se analiziraju odnosi među finansijskim i nefinansijskim podacima, da bi se dobio dokaz da li postoji materijalna greška u finansijskim izveštajima.

Revizor je odgovoran za formiranje i izražavanje mišljenja o finansijskim izveštajima. Rizik revizije predstavlja rizik da revizor izrazi neodgovarajuće mišljenje u slučajevima kada finansijski izveštaji sadrže materijalno značajne greške. Ovaj rizik je funkcija materijalno značajnog rizika (inherentnog i kontrolnog) i detekcionog rizika. Inherentni rizik (rizik po prirodi stvari) podrazumeva podložnost materijalno značajnim pogrešnim iskazima na nivou finansijskih izveštaja u celini ili na nivou pojedinih tvrdnji (salda na računima i vrste transakcija). Kontrolni rizik je rizik da računovodstveni sistem i sistem interne kontrole





neće blagovremeno sprečiti ili otkriti materijalno značajne pogrešne iskaze. Detekcioni rizik je rizik da revizor neće otkriti materijalno značajne pogrešne iskaze ili greške u finansijskim izveštajima revizorskim testovima i analitičkim postupcima (procedurama) [2].

Revizija značajno umanjuje rizik od neistinitosti i neobjektivnosti finansijskih izveštaja, ali ga ne eliminiše u potpunosti. Inherentna (neizbežna) ograničenja koja utiču na (ne)mogućnost otkrivanja materijalnih grešaka u finansijskim izveštajima su: provera na bazi uzoraka, prirodna ograničenja sistema internih kontrola (npr. mogućnost tajnog dogovora o kriminalnoj radnji) i najveći deo revizijskih dokaza ima ubedljiv, ali ne i definitivan karakter.

## PRIMENA KONCEPTA DATA MININGA U PROCESU REVIZIJE – SVETSKA ISKUSTVA

Razvoj data mining-a započeo je još 50-ih godina prošlog veka, sa razvojem naučnih tehnika i računarskih programa i metoda. Na razvoj data mining-a su posebno uticale četiri naučne discipline: statistika, mašinsko učenje, baze podataka i veštačka inteligencija. Prema Witten I. and Frank E. (2000) data mining ili rudarenje podataka se može definisati kao: „Proces otkrivanja obrazaca u podacima. Proces mora biti automatski ili (češće) polu – automatski“ [7]. Data mining predstavlja proces u kojem se pomoću jedne ili više kompjuterskih tehnika automatski vrši analiza podataka i ekstrakovanje znanja iz podataka. U suštini, data mining je deo mnogo šireg koncepta pod nazivom otkrivanje znanja u skupovima podataka (Knowledge Discovery in Databases – KDD). Ideja KDD-a se ogleda u traganju za vezama i globalnim šemama koje postoje u velikim bazama podataka, a skrivene su u mnoštvu podataka. Uz pomoć posebnih kompjuterskih softvera analiziraju se skupovi podataka, otkrivaju skrivene veze i utvrđuju elementi (funkcije) za njihovo grupisanje u jednu od nekoliko klasa, utvrđuju se osobine koje se javljaju zajedno kod više uzoraka, određuju grupe podataka koje su međusobno slične, ali različite od ostalih grupa podataka, otkriva se ponašanje objekta posmatranja tokom vremena i vrše se predviđanja. Treba imati u vidu da su kompjuterski softveri samo alatka, te da je i dalje neophodno prisustvo ljudskih eksperata [21].

Data mining treba razlikovati od automatske obrade podataka, sa kojom se često poistovećuje. Razlika se ogleda u tome što se automatska obrada podataka odvija po prethodno definisanim šablonima i procedurama, dok data mining aplikacije pokazuju samostalnost u analizi podataka [13].

Poslednjih godina kako bi se problemi rešavali što brže i tačnije razvijen je veliki broj tehnika, algoritama i metoda data mininga. Sve su one svrstane pod istim nazivom – Data Mining (DM) tehnike [20]. Neke od tehnika DM su:

- ♦ Nadgledane ili ciljne tehnike – zahtevaju setove ciljnih podataka nad kojima uče i treniraju, zahtevaju unapred određen raspored i grupe (na primer: regresioni modeli, neuronske mreže, stablo odlučivanja itd.);

- ♦ Nenadgledane ili usmerene tehnike – ne zahtevaju podatke koji bi služili za učenje, ne zahtevaju unapred određen raspored i grupe, već se od data mining-a očekuje formulisanje odgovarajućih struktura sa značenjem (na primer: analiza srodne grupe (peer group analysis), analiza prelomne tačke (break point analysis) itd.).

Vremenom koncept data mininga postaje sve značajniji za oblast revizije, kako bi se smanjili troškovi revizije, te povećala efikasnost i efektivnost obavljanja revizije. Većina inostranih istraživanja su potvrdila superiornost primene tehnika data mininga (DM) u domenu istraživanja menadžerskih prevara. Najčešće upotrebljavane tehnike data mininga od strane revizora su: regresioni modeli sa finansijskim pokazateljima (logit i probit modeli), neuronska mreža (neural network), stablo odlučivanja (decision tree) itd.

Spathis C. (2002) je kreirao regresioni model sa finansijskim pokazateljima, odnosno logit model za otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja. Za razvoj ovog predikcionog modela korišćen je metod logističke regresije, UTA-DIS metod (neparametarska regresija) i diskriminativna analiza. Rezultati ove studije pokazuju da se promenljive kao što su: ukupan dug/ukupna aktiva i zalihe/prihodi od prodaje, moraju uzeti u razmatranje za otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja. Tačnost ovog predikcionog modela je bila iznad 84% [4].

Bell T. i Carcello J. (2000) su razvili logit model koji procenjuje verovatnoću nastanka lažnog finansijskog izveštavanja kod klijenta revizije uslovljenog prisustvom ili odsustvom rizika faktora prevare kao što su: slaba interna kontrola, brz rast privrednog društva, neadekvatna profitabilnost [19]. Ravisankar P, Ravi V., Rao G.R. i Bose I. (2011) su koristili metod logističke regresione analize kako bi otkrili lažno finansijsko izveštavanje privrednih društava iz Kine. Prema ovim istraživačima, pokazatelji profitabilnosti su važni pokazatelji koje trebaju razmotriti u otkrivanju lažnog finansijskog izveštavanja [15].

Beneish probit model služi za identifikaciju upozoravajućih (crvenih) indikatora kako bi se sproveda dodatna istraživanja, koja treba da daju odgovor na to da li postoji lažno finansijsko izveštavanje. Prema Beneish M.D. (1997) pored ukupnog razgraničenja i druge promenljive se moraju uključiti u model za otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja privrednog društva. Ove promenljive su zasnovane na informacijama iz finansijskih izveštaja i uključuju promene odnosa u finansijskim podacima iz tekuće u odnosu na prethodnu godinu, koje mogu pomoći da se otkrije lažno finansijsko izveštavanje privrednog društva. Takođe, na osnovu ovog modela može se utvrditi da li privredno društvo ima bilo kakve transakcije koje su u suprotnosti sa opšte prihvaćenim računovodstvenim principima (Generally Accepted Accounting Principles – GAAP) [9].

Prema Grove H. i Cook T. (2004) revizori da bi bili uspešniji u otkrivanju lažnog finansijskog izveštavanja, treba da pri tradicionalnoj analizi finansijskih izveštaja koriste finansijske pokazatelje iz Beneish probit modela: indeks perioda naplate potraživanja u danima, indeks bruto marže, indeks kvaliteta imovine, indeks rasta prihoda, indeks



amortizacije, indeks opštih, administrativnih troškova i troškova prodaje, leveridž indeks, indeks ukupnog obračuna (accrual-a) i ukupne aktive (imovine) [6].

Pošto se data mining fokusira na automatsko ili poluautomatsko otkrivanje obrazaca ponašanja iz podataka, nekoliko algoritama je uzeto i iz oblasti mašinskog učenja. Neuronske mreže su jedne od tih tehnika i one su se pokazale odlično u primenama koje uključuju klasifikaciju i regresiju, posebno kada su veze između atributa nelinearne. Neuronska mreža koristi se za oblikovanje nelinearnih statističkih modela koji imaju izrazito kompleksne veze između ulaznih i izlaznih podataka, odnosno za pronalaženje obrazca na bazi skupa podataka. Neuronska mreža pronalazi obrazac na bazi skupa podataka koji služe za obuku, uči taj obrazac i razvija mogućnost da ispravno klasifikuje novi obrazac ili da učini relevantna predviđanja i klasifikaciju. Neuronska mreža može da se primeni u oblasti revizije, jer je efikasna u postupku klasifikacije privrednih društava koja su počinila nezakonite radnje i privredna društva koja nisu počinila nezakonite radnje. Neuronsku mrežu čini mreža neurona koji su povezani putem pondera (težinama veza između neurona). Ulazni neuron prima brojne inpute ili spoljne podatke u svrhu proizvodnje rezultata, odnosno predviđanja i klasifikacije privrednih društava na ona koja pribegavaju lažnom finansijskom izveštavanju i ona koja ne pribegavaju lažnom finansijskom izveštavanju. Izlazni neuron indicira utvrđenu klasifikaciju. Između ulaznih i izlaznih neurona su skriveni neuroni koji predstavljaju detektore karakteristika skupa podataka, odnosno klasifikacije. Slabosti u primeni neuronske mreže su da: istraživač samostalno odlučuje o arhitekturi mreže kroz variranje broja nivoa, broja elemenata svakog nivoa i sl. Adaptivna neuronska mreža (Adaptive Logic Network – ALM) procesira podatke kroz stablo odlučivanja. Neuronska mreža vrši poništavanje onih grana stabla odluke koje nemaju relevantne informacije [10].

Prema Krambia-Kapardis M., Christodoulou C. i Agathocleous M. (2010) revizorske firme na Kipru primenjuju veštačku neuronsku mrežu (Artificial Neural Networks – ANNs) kao dopunsku tehniku, da bi predvidele slučajeve prevara i smanjile troškove revizije [9]. Lin J.W., Hwang M. I. i Becker J.D. (2003) su istakli da su fazi neuronske mreže (Fuzzy Neural Networks – FNNs) superiorne u domenu otkrivanja prevare, tj. lažnog finansijskog izveštavanja [19]. Reč je o neuro-fazi sistemima, tj. kombinaciji neuronskih mreža i fazi pravila (fuzzy rules) [14].

Najčešće korišćena data mining tehnika analize i modeliranja je tehnika stabla odlučivanja. Ona se primenjuje za razvrstavanje, predviđanje, procenu vrednosti, grupisanje, opisivanje i vizualizaciju podataka. Stablo odlučivanja (decision tree) se kreira samo od onih atributa koji najbolje opisuju koncept koji se uči. Stabla odlučivanja se mogu klasifikovati kao:

- ♦ klasifikaciona stabla (classification tree),
- ♦ stabla regresije (regression tree),
- ♦ CART (Classification and Regression Tree).

Kirkos E., Manolopoulos Y. i Spathis C. (2007) ističu da u stablu odlučivanja svaki čvor predstavlja test za atribut, a svaka grana stabla predstavlja ishod testa. U njho-

vom istraživanju izabrane vrednosti atributa su: prihodi od prodaje /ukupna aktiva, prihodi od prodaje minus bruto marža, dobit pre kamata i poreza, obrtni kapital, Altmanov Z-skor, ukupan dug/ukupna aktiva, neto dobitak/ukupna aktiva, obrtni kapital/ukupna aktiva i bruto dobitak/ukupna aktiva. Prednosti stabla odlučivanja kao tehnike data mininga su: jednostavna je za razumevanje i interpretaciju, zahteva malu pripremu podataka, moguće je izmeriti validnost modela korišćenjem statističkih testova kako bi se utvrdila pouzdanost modela. Prema njihovom sprovedenom istraživanju, tačnost stabla odlučivanja u klasifikovanju lažnih finansijskih izveštaja je bila 73,6%. Prema ovim istraživačima i Bajesova mreža (Bayesian network) daje dobre rezultate za ovu klasifikaciju, odnosno pokazala se uspešnom za otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja. Bajesova mreža identifikuje lažne finansijske izveštaje sa stopom tačnosti od 90,3%. Ona reprezentuje zavisnosti između promenljivih koje daju detaljniju specifikaciju zajedničke raspodele verovatnoća i koristi Bajesovo pravilo zaključivanja [5].

Bez nadzora tehnike data mininga ne koriste unapred obeležene zapise (lažni i oni koji nisu lažni). Ove tehnike pronalaze sumnjive promene na pojedinim računima (računi kupaca, računi dobavljača itd.), kao i neuobičajena kretanja koja sugerišu postojanje mogućih grešaka ili nezakonitih radnji u evidentiranju i klasifikaciji podataka [17].

Popularne tehnike data mininga bez nadgledanja za otkrivanje prevare kreditnim karticama su: analiza srodne grupe (peer group analysis) i analiza prelomne tačke (break point analysis) [16]. Za rešavanje brojnih problema, sve češće se primenjuju hibridne tehnike data mininga, koje predstavljaju kombinacije dve ili više tehnike data mininga kao što su: stablo odlučivanja, neuronska mreža, Bajesova mreža itd..

## ZAKLJUČAK

Lažno finansijsko izveštavanje obuhvata: manipulacije, falsifikovanje ili izmenu računovodstvene evidencije i prateće dokumentacije na osnovu koje su sastavljeni finansijski izveštaji, pogrešno iskazivanje i namerno izostavljanje važnih događaja, transakcija ili informacija iz finansijskih izveštaja, namernu grešku ili primenu računovodstvenih principa koji se odnose na obim, klasifikaciju, način prezentacije ili objašnjenja pojedinih bilansnih pozicija, čime se dovode u zabludu brojni korisnici finansijskih izveštaja (vlasnici, investitori, kreditori, poreski organi itd.).

Revizor treba da pribavi dovoljne, relevantne i pouzdane revizijske dokaze na nivou klasa transakcija, stanja na računima i obelodanjanja, na način koji mu omogućava da nakon završetka revizije izrazi mišljenje o finansijskim izveštajima u celini, uz prihvatljivo nizak nivo revizorskog rizika. Revizor može da stekne razumno, a ne apsolutno uveravanje budući da postoje inherentna ograničenja u reviziji koja utiču na mogućnost otkrivanja materijalne greške u finansijskim izveštajima privrednog društva.

Brojne revizijske aktivnosti potrebno je sprovesti uz minimalno vreme i troškove. Teorija i praksa revizije mora ulagati stalne napore u razvoj revizorskih alata i



primenu inovativnih analitičkih postupaka koji bi omogućili efikasno i efektivno otkrivanje lažnog finansijskog izveštavanja. U svetu su veoma popularne data mining tehnike poput: regresionih modela sa finansijskim pokazateljima (logit i probit modela), neuronske mreže (neural networks), stabla odlučivanja (decision trees) itd.. Svrha data mining-a je pronalaženje skrivenih obrazaca u podacima, povećavanje njihove upotrebljivosti i transformacija tih podataka u korisno znanje. Tehnike data mininga se mogu koristiti kao pomoć: u planiranju prirode, vremenskog rasporeda i obima drugih procedura revizije, za prikupljanje dokaza o određenoj tvrdnji i za celovit pregled finansijskih informacija u završnoj fazi revizije. U okruženju informatičke tehnologije revizijske firme u našoj zemlji se nalaze pred izazovom konkurencije u budućnosti, što iziskuje adekvatno znanje i masovniju primenu tehnika data mining-a u obavljanju revizije.

## LITERATURA

- [1] A. Petković, Forenzička revizija – kriminalne radnje u finansijskim izveštajima, Bečej: Proleter, 2010.
- [2] B. Soltani, Revizija: međunarodni pristup, Beograd: Mate, 2010.
- [3] B.W. Meigs, O. Whittington, K. Pony and E. R. Meigs, Principles of Auditing, 9th Ed., Boston: Richard D. Irwin, Inc, 1989.
- [4] C. Spathis, "Detecting false financial statements using published data: some evidence from Greece," *Managerial Auditing Journal*, 17(4), pp. 179-191, 2002.
- [5] E. Kirkos, Y. Manolopoulos and C. Spathis, "Data Mining techniques for the detection of fraudulent financial statements," *Expert Systems with Applications*, 32, pp. 995-1003, 2007.
- [6] H. Grove and T. Cook, "Lessons for auditors: quantitative and qualitative red flags," *Journal of Forensic Accounting*, 5, pp. 131-146, 2004.
- [7] I. Witten, and E. Frank, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations*, San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann, 2000.
- [8] M. Andrić, B. Krsmanović i D. Jakšić, *Revizija teorija i praksa*. Subotica: Ekonomski fakultet Subotica, 2009.
- [9] M.D. Beneish, "Detecting GAAP violation: implications for assessing earnings management among firms with extreme financial performance," *Journal of Accounting and Public Policy*, 3, pp. 271-309.
- [10] M. Krambia-Kapardis, C. Christodoulou and M. Agathocleous, "Neural networks: the panacea in fraud detection?," *Managerial Auditing Journal*, 25 (7), pp. 659-678, 2010.
- [11] M. Stanišić i Lj. Stanojević, *Revizija i primena kompjutera*, Beograd: Univerzitet Singidunum, 2008.
- [12] N. Kaparavlović, "Uticaj kreativnog računovodstva na kvalitet finansijskog izveštavanja," *Ekonomski horizonti*, 13(1), str. 155–168, 2011.
- [13] Odbor za Međunarodne standarde revizije i uveravanja (IAASB), *Međunarodni revizijski standardi – prevod*, Zagreb: Hrvatska revizorska Komora, 2009.
- [14] O. Grljević i Z. Bošnjak, "Primena CRISP-DM metodologije u analizi podataka o malim i srednjim preduzećima," XXXV Simpozijum o operacionim istraživanjima, SYM-OP-IS 2008, Beograd, str. 275-279, 2008.
- [15] P. Estevez, C. Held, and C. Perez, "Subscription fraud prevention in telecommunications using fuzzy rules and neural networks," *Expert Systems with Applications*, 31, pp. 337-344, 2006.
- [16] P. Ravisankar, V. Ravi, G.R. Rao and I. Bose, "Detection of financial statement fraud and feature selection using data mining techniques," *Decision Support Systems*, 50 (2), pp. 491-500, 2011.
- [17] R. Bolton and D. Hand, "Statistical fraud detection: a review," *Statistical Science*, 17 (3), pp. 235-255, 2002.
- [18] "Službeni glasnik RS," br. 62/2013, *Zakon o reviziji*, Beograd: Službeni glasnik, 2013.
- [19] T. Bell, and J. Carcello, "A decision aid for assessing the likelihood of fraudulent financial reporting," *Auditing: a Journal of Practice and Theory*, 19(1), pp. 169-178, 2000.
- [20] W.J. Lin, I.M. Hwang and D.J. Becker, "A fuzzy neural network for assessing the risk of fraudulent financial reporting," *Managerial Auditing Journal*, 18(8), pp. 657-665, 2003.
- [21] Z. Tang and J. MacLennan, *Data Mining with SQL Server 2005*, Indianapolis: Wiley Publishing Inc., 2005.





## REVIZIJA KONTROLA INFORMACIONIH SISTEMA

**Mile Stanišić**

Univerzitet Singidunum, Srbija

### Abstract:

Revizija kontrola informacionih sistema obuhvata dve osnovne grupacije kontrola, opšte kontrole i aplikativne kontrole. Proces revizije se obavlja kroz tri faze, fazu planiranja, testiranja i izveštavanja. Na osnovu rezultata planiranja revizije i drugih obavljenih postupaka revizor treba da identifikuje kontrolne kategorije, kritične elemente, kontrolne aktivnosti, kao i tehnike kontrole koje su relevantne za IS reviziju. Pri tome, revizor razmatra ciljeve revizije i obim revizije, nivo rizika i preliminarno razumevanje IS kontrola. Nakon testiranja opštih i aplikativnih kontrola revizor donosi zaključak o nivou efektivnosti kontrola i utvrđenim slabostima u kontrolama.

### Key words:

informacioni sistem,  
opšte kontrole,  
aplikativne kontrole,  
revizija.

### UVOD

IT revizija predstavlja proces sakupljanja i ocenjivanja dokaza radi utvrđivanja da li je kompjuterski sistem dizajniran tako da održava integritet podataka, zaštitu sredstava, omogućava da se na efikasan način postignu ciljevi organizacije i da se na efikasan način koriste resursi. Efikasan informacioni sistem vodi ka tome da organizacija postigne svoje ciljeve i da efikasan informacioni sistem koristi minimalna resurse za postizanje zahtevanih ciljeva. IT revizori moraju da budu upoznati sa karakteristikama informacionog sistema i okruženjem za donošenje odluka kod klijenta kada ocenjuju efikasnost određenog sistema.

Sve veća upotreba kompjutera za obradu podataka u organizacijama je povećala obim ispitivanja i ocenjivanja internih kontrola za svrhu revizije. Interne kontrole IT su od velikog značaja u svakom kompjuterskom sistemu i za revizora je značajan zadatak da vodi računa ne samo da postoje adekvatne kontrole već da one i funkcionišu na efikasan način da bi se obezbedili rezultati i postigli ciljevi. Takođe, interne kontrole treba da budu proporcionalne ocenjenom riziku tako da bi se smanjio uticaj utvrđenih rizika na prihvatljiv nivo. Revizori Informacionih sistema treba da ocene adekvatnost internih kontrola u kompjuterskom sistemu za ublažavanje rizika od gubitaka zbog grešaka, prevara i drugih radnji i nesreća ili incidenata koji prouzrokuju da sistem ne bude na raspolaganju.

Kontrole informacionih sistema se sastoje od onih internih kontrola koje zavise od obrade informacionih sistema i obuhvataju opšte kontrole (entiteta, sistema i nivoa aplikacija poslovnih procesa), kontrole aplikacija poslovnih procesa (ulaz, obradu, izlaz, matičnu datoteku, interfejs, i kontrole sistema za upravljanje podacima), i

kontrole korisnika (kontrole koje obavljaju ljudi koji su u interaktivnoj vezi sa informacionim sistemima).<sup>1</sup>

U radu su prikazani rezultati istražena revizija opštih i aplikativnih kontrola informacionih sistema. Proces revizije se odbija kroz tri faze, fazu planiranja, testiranja i izveštavanja. Za svaku kontrolnu kategoriju u radu su utvrđeni značajni elementi – zadaci koji su bitni za uspostavljanje adekvatnih kontrola u okviru određene kategorije.

### PRIRODA KONTROLA INFORMACIONOG SISTEMA

Ciljevi kontrole informacione i slične tehnologije (*The Control Objectives for information and related Technology - COBIT*) definišu kontrolu kao "politike, procedure, prakse i organizacione strukture, koncipirane tako da pružaju opravdano uveravanje da će se poslovni ciljevi ostvariti, a da će se neželjeni događaji sprečiti ili otkriti i korigovati." Ocenjivanje kontrola IS obično obuhvata opšte kontrole i kontrole aplikacija poslovnih procesa (takođe nazvane aplikativne kontrole). Entitet mora da ima efikasne opšte i kontrole aplikacija poslovnih procesa da bi postigao odgovarajuću poverljivost, integritet, pouzdanost i usaglašenost sa zakonima i propisima raspoloživost značajnih informacija i informacionih sistema.<sup>2</sup>

*Poverljivost.* Poverljivost se odnosi na zaštitu osetljivih informacija od neovlašćenog obelodanjivanja. Potrebno je razmotriti stepen osetljivosti podataka pošto će ovo

1 Stanišić, M., Stanojević, L.J., Revizija i primena kompjutera, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010, str. 315.

2 Razumevanje IT kontrola: Richards, D.A., Oliphant, A.S., Le Grand, C.H., Information Technology Controls, Global Technology Audit Guide, The Institute of Internal Auditors, USA, March 2005, pp.1-9.





određivati koliko striktno kontrole ovog pristupa treba da budu. Menadžmentu je potrebno uveravanje o sposobnosti organizacije da održi poverljivost informacija, pošto ugrožavanje poverljivosti može značajno da naškodi reputaciji u javnosti, naročito tamo gde se informacije odnose na osetljive podatke klijenta.

**Integritet.** Integritet se odnosi na tačnost i kompletnost informacija kao i na njihovu valjanost u skladu sa poslovnim vrednostima i očekivanjima. Ovo je jedan od važnih ciljeva revizije za dobijanje uveravanja zato što obezbeđuje i menadžmentu i eksternim korisnicima izveštaj da se na informacije koje obezbeđuju informacioni sistemi organizacije može osloniti i imati u njih poverenja za donošenje poslovnih odluka.

**Raspoloživost.** Raspoloživost se odnosi na to da su informacije na raspolaganju kada to zahteva poslovni proces u sadašnjosti i budućnosti. Takođe se odnosi na zaštitu potrebnih resursa i odgovarajućih sposobnosti. Imajući u vidu prirodu visokog rizika čuvanja važnih informacija u kompjuterskim sistemima značajno je da organizacije dobiju uveravanje da informacije koje su im potrebne za donošenje odluka su na raspolaganju kada je to potrebno. To podrazumeva da se obezbedi da u organizaciji postoje mere za obezbeđivanje kontinuiteta poslovanja i da se može izvršiti pravovremeni oporavak od nesreća tako da informacije budu na raspolaganju korisnicima kako i kada je to potrebno.

**Pouzdanost.** Pouzdanost se odnosi na stepen konzistentnosti sistema ili sposobnosti sistema (ili komponente) da obavlja svoju zahtevanu funkciju pod navedenim uslovima. Pouzdanost je značajan cilj revizije da bi se obezbedilo uveravanje da sistem funkcioniše na konzistentan način i obavlja svoje navedene funkcije u skladu sa očekivanjima.

**Usaglašenost sa zakonima i propisima.** Usaglašenost se odnosi na poštovanje zakona, propisa u ugovornih obaveza kojima poslovni proces podleže, tj., poštovanje eksternih poslovnih kriterijuma. Menadžment i ključni učesnici zahtevaju uveravanje da postoje potrebne procedure usaglašenosti sa propisima i zakonima, zato što postoji potencijalni rizik da bi organizacija mogla da se izloži kaznama ukoliko zakonske i regulatorne procedure nisu primenjene.

Kontrole informacionih sistema se sastoje od onih internih kontrola koje zavise od obrade informacionih sistema i obuhvataju opšte kontrole (entiteta, sistema, nivoa aplikacija poslovnih procesa), kontrole aplikacija poslovnih procesa (ulaz, obradu, izlaz, matičnu datoteku, interfejs i kontrole upravljanja podacima), i kontrole korisnika (kontrole koje obavljaju ljudi koji su u interaktivnom odnosu sa informacionim sistemima). Opšte kontrole i kontrole aplikacija poslovnih procesa su uvek IS kontrole. Kontrola korisnika je IS kontrola ukoliko njena efikasnost zavisi od obrade informacionih sistema ili pouzdanosti (tačnost, potpunost, valjanost, pouzdanost i usaglašenost) informacija koje su obradili informacioni sistemi. Suprotno tome, kontrola korisnika nije IS kontrola ukoliko njena efikasnost ne zavisi od obrade informacionih sistema ili pouzdanosti informacija koje su obradili informacioni sistemi.

Opšte kontrole su politike i procedure koje se primenjuju na sve ili veće segmente informacionih sistema entiteta i pomažu da se osigura njihovo pravilno funkcionisanje. Primeri primarnih ciljeva za opšte kontrole su zaštita podataka, zaštita aplikacionih programa poslovnih procesa, i da obezbedi kontinuirani rad kompjutera u slučaju neočekivanih prekidova. Opšte kontrole se primenjuju na ceo entitet, sistem i nivo aplikacija poslovnih procesa. Efikasnost opštih kontrola predstavlja značajan faktor prilikom utvrđivanja efikasnosti kontrola aplikacija poslovnih procesa koje se primenjuju na nivou aplikacija poslovnih procesa.

Bez efikasnih opštih kontrola kontrole aplikacija poslovnih procesa se obično mogu učiniti neefikasnim njihovim zaobilaznjem ili modifikovanjem. Na primer, automatska editovanja planirana da spreče korisnike da unesu nerazumno (neobjektivno) velike dinarske iznose u sistem za obradu plaćanja, mogu predstavljati efikasnu aplikativnu kontrolu. Međutim, ova kontrola nije efikasna (na nju se ne može osloniti) ukoliko opšte kontrole dozvoljavaju neovlašćeno modifikovanje programa koje može da omogućiti da neka plaćanja budu izostavljena iz editovanja ili neovlašćene promene budu izvršene u datotekama pošto je obavljeno editovanje. Zbog toga revizor mora da razume sledeće vrste opštih kontrola: upravljanje zaštitom, logički i fizički pristup, upravljanje konfiguracijama, podelu dužnosti i planiranje nepredviđenih događaja.

Kontrole aplikacija poslovnih procesa su direktno povezane sa pojedinačnim kompjuterizovanim aplikacijama. One pomažu da se obezbedi da transakcije budu potpune, tačne, validne, poverljive i raspoložive. Kontrole aplikacija poslovnih procesa obuhvataju (1) programirane kontrolne tehnike, kao što su automatska editovanja i (2) manuelno praćenje kompjuterskih izveštaja, kao što su pregledi izveštaja kojim se utvrđuju odbijene ili neobičajene stavke. U tom smislu revizor treba da razume definisane aplikacione kontrole, ili poslovne kontrole, kao one kontrole koje pomažu da se obezbede valjanost, kompletnost, tačnost i poverljivost transakcija i podataka za vreme obrade aplikacija.

## CILJEVI REVIZIJE

Cilj IT revizije je da se oceni kompjuterski informacioni sistem (*Computerised information system* - CIS) klijenta radi uveravanja da li CIS proizvodi pravovremene, tačne, potpune i pouzdane informacije, kao i da se obezbedi poverljivost, integritet, raspoloživost i pouzdanost podataka, i usklađenost sa relevantnim zakonskim i regulatornim zahtevima. Ciljevi revizije će se razlikovati zavisno od prirode ili kategorije revizije.

Ciljevi obavljanja IT revizije kao komponente revizije finansijskih izveštaja su:

- ♦ Upoznati se sa tim koliko menadžment ima koristi od korišćenja IT za unapređenje značajnih poslovnih procesa;
- ♦ Upoznati se sa sveobuhvatnim uticajem IT na klijentove značajne poslovne procese, uključujući pripremu finansijskih izveštaja i poslovne rizike povezane sa ovim procesima;



- ♦ Upoznati se sa tim koliko klijentovo korišćenje IT za obradu, čuvanje i dostavljanje finansijskih informacija utiče na sisteme internih kontrola i naše razmatranje inherentnog rizika i kontrolnog rizika;
- ♦ Utvrditi i upoznati se sa kontrolama koje menadžment koristi da oceni, upravlja i kontroliše procese IT; i
- ♦ Doneti zaključak o efikasnosti kontrola procesa IT koji imaju direktan i značajan uticaj na obradu finansijskih informacija.

Tamo gde je revizija IT uključena u reviziju poslovanja ciljevi revizije su dalje definisani po tome koju ulogu IT ima u reviziji poslovanja.

- ♦ Ukoliko revizija poslovanja ima IT u fokusu cilj će biti da se traži uveravanje da se svi aspekti IT sistema, uključujući kontrole, primenjuju na efikasan način.
- ♦ Revizija poslovanja bi mogla u drugom slučaju da predstavlja ispitivanje efikasnosti i efektivnosti poslovnog procesa/vladinog programa i kao takva IT revizija se obavlja zato što se IT smatra značajnom u organizaciji pošto je u mogućnosti da pomogne kod pružanja tih usluga. Kao takva IT revizija je fokusirana da obezbedi uveravanje da se na IT sisteme može osloniti da pomogne u pružanju tih usluga. Efikasnost i efektivnost tih usluga se zatim ispituju iz perspektive koja nije IT posle razmatranja uticaja koji IT ima na sposobnost organizacije da obezbedi te usluge.

## FAZE U OBAVLJANJU REVIZIJE KONTROLA INFORMACIONIH SISTEMA

Metodologija IT revizije koristi pristup baziran na riziku od višeg ka nižem nivou prilikom ocenjivanja kontrola. Sledeće faze obezbeđuju pregled zadataka koji su uključeni u ispitivanje IT kontrola: 1) planiranje, 2) testiranje i 3) izveštavanje.<sup>3</sup>

**Planiranje.** Ova faza pomaže revizoru IT da se upozna sa entitetom, njegovom organizacionom strukturom i poslovanjem. IT revizor se upoznaje sa kompjuterskim poslovanjem, kontrolama i odgovarajućim rizicima u vezi sa inherentnim IT rizicima. Na osnovu ovih saznanja revizor ocenjuje celokupno IT kontrolno okruženje i obavlja preliminarno ocenjivanje rizika. Rezultati ovog ocenjivanja će predstavljati smernice za nivo procedura (postupaka) koje treba primeniti u sledećim fazama revizije. Revizor utvrđuje efektivan i efikasan način da bi dobio dokaze potrebne za postizanje ciljeva revizije kontrola informacionih sistema i izveštaja o reviziji. Za finansijske revizije revizor razvija strategiju revizije i plan revizije. Za revizije poslovanja revizor razvija plan revizije.

**Testiranje.** Revizor testira efikasnost kontrola IS koje su relevantne za ciljeve revizije. Za vreme ove faze revizije IT revizori dobijaju detaljne informacije o kontrolnim politikama, procedurama i ciljevima i obavljaju testove kontrolnih aktivnosti. Ciljevi ovih testova su da se utvrdi da

li kontrole funkcionišu na efikasan način. Opšte kontrole, kao i aplikativne kontrole, moraju biti efikasne da bi se pomoglo da se obezbedi poverljivost, integritet, raspoloživost i pouzdanost značajnih kompjuterskih podataka.

**Izveštavanje.** Za vreme faze izveštavanja IT revizor donosi zaključke i priprema izveštaj da bi informisao o ciljevima revizije, delokrugu revizije, usvojenoj metodologiji i nalazima, zaključcima i preporukama. Revizor donosi zaključak o uticaju utvrđenih slabosti u kontroli informacionih sistema na ciljeve revizije, i izveštava o rezultatima revizije, uključujući materijalno značajne slabosti i druge značajne nedostatke.

Za svaku od ove tri faze revizor priprema odgovarajuću revizijsku dokumentaciju.

## PLANIRANJE REVIZIJE KONTROLA INFORMACIONIH SISTEMA

Prilikom planiranja revizije IS kontrola revizor koristi ekvivalentne koncepte materijalnosti (kod finansijskih revizija i angažmana za atestiranje - *in financial audits and attestation engagements*) i značajnosti/važnosti (*significance*) (kod revizija poslovanja - *in performance audits*) da bi se planirale efektivne i efikasne procedure revizije. Materijalnost (*materiality*) i značajnost su koncepti koje revizor koristi da utvrdi planiranu prirodu, vreme i nivo revizijskih procedura (postupaka). Osnovni princip je da se od revizora ne traži da potroši resurse na stavke od malog značaja, tj. one koje ne bi uticale na mišljenje ili ponašanje objektivnog (razumnog) korisnika izveštaja o reviziji u svetlu uslova (okolnosti) okruženja. Na bazi ovog principa revizor može da utvrdi da neke oblasti revizije IS kontrola (na primer: specifični sistemi) nisu od materijalnog značaja ili važni i zbog toga zahtevaju veoma malu ili nekakvu pažnju revizije.

Materijalnost i značaj obuhvataju kvantitativne i kvalitativne faktore kada je u pitanju predmet revizije. Čak iako sistem može da obrađuje transakcije od nematerijalnog značaja i važnosti sistem može da sadrži osetljive informacije ili obezbeđuje putanju pristupa drugim sistemima koji sadrže informacije koje su osetljive ili inače od materijalnog značaja ili važne. Na primer, aplikacija koja obezbeđuje javne informacije preko website-a, ukoliko je njena konfiguracija neodgovarajuća, može izložiti resurse interne mreže, uključujući osetljive sisteme, neovlašćenom pristupu.

Planiranje se odvija kroz celu reviziju kao iterativni proces. (Na primer, na bazi nalaza iz faze testiranja revizor može da promeni planirani pristup revizije, uključujući plan specifičnih testova.) Međutim, planiranje aktivnosti je skoncentrisano u fazi planiranja za vreme kojeg su ciljevi: upoznavanje sa entitetom i njegovim poslovanjem, uključujući njegovu internu kontrolu, da se utvrde značajni problemi, oceni rizik i planira priroda, obim i vreme procedura revizije. Da bi se ovo obavilo metodologija koja je prezentirana obuhvata smernice kao pomoć revizoru da uradi sledeće:

- ♦ Da se upozna sa svim ciljevima revizije i odgovarajućim delokrugom revizije kontrola IS

3 Panian, Ž., Spremić, M., Kontrola i revizija informacionih sustava, Sinergija-nakladništvo, Zagreb, Hrvatska, 2001, str. 24-30.



- ♦ Da upozna entitet i njegovo poslovanje i ključne poslovne procese<sup>4</sup>
- ♦ Da stekne opšta saznanja o strukturi mreža entiteta
- ♦ Da identifikuje ključne oblasti od interesa za reviziju (datoteke, aplikacije, sisteme, lokacije)<sup>5</sup>
- ♦ Da preliminarno oceni rizik informacionih sistema
- ♦ Da utvrdi kritične kontrolne tačke (na primer: spoljne pristupne tačke mrežama)
- ♦ Da se preliminarno upozna sa kontrolama IS
- ♦ Da obavi druge procedure planiranja revizije

Specijalista za IS kontrole skuplja informacije koje se odnose na gore navedene etape kroz intervju sa ključnim osobljem IT ili preko traženja podataka. Revizor obavlja planiranje da bi utvrdio efektivan i efikasan način da dobije dokaze potrebne da podrži ciljeve revizije IS kontrola i izveštaj o reviziji. Priroda i nivo procedura planiranja revizije se razlikuju za svaku reviziju zavisno od nekoliko faktora, uključujući veličinu i složenost entiteta, revizorovo iskustvo što se tiče entiteta i revizorovo poznavanje poslovanja entiteta.

Ukoliko se revizija IS kontrola obavlja kao deo finansijske revizije standardi za eksternu reviziju zahtevaju od revizora da se upozna sa internom kontrolom finansijskog izveštavanja u dovoljnoj meri da oceni rizik od značajnog lažnog prikazivanja finansijskih izveštaja bilo zbog grešaka ili prevara, i da planira prirodu, vreme i obim daljih revizijskih postupaka na bazi te ocene. Ovo uključuje obavljanje procedura ocenjivanja rizika da bi se ocenio plan kontrola relevantnih za reviziju finansijskih izveštaja i da se utvrdi da li su one primenjene. Kod ovog upoznavanja revizor razmatra na koji način korišćenje IT i manualnih procedura od strane entiteta utiče na kontrole relevantne za reviziju.

Ukoliko se revizija IS kontrola obavlja kao deo angažmana dokazivanja (potvrđivanja) ispitivanja revizor treba da stekne dovoljno saznanja o internoj kontroli koja je od materijalnog značaja za ovaj predmet radi planiranja procedure angažmana i plana da bi se postigli ciljevi angažmana za dokazivanje (atestiranje).

Ukoliko se revizija IS kontrola obavlja kao deo revizije poslovanja, u standardima se navodi da kada se utvrdi da su IS kontrole značajne za ciljeve revizije revizori treba zatim da ocene plan i operativnu efikasnost takvih kontrola. Ovo ocenjivanje bi uključivalo i druge IS kontrole koje utiču na efikasnost značajnih kontrola ili pouzdanost informacija koje se koriste u obavljanju značajnih kontrola. Revizori treba da dovoljno upoznaju IS kontrole potrebne za ocenjivanje revizijskog rizika i planiraju reviziju u kontekstu ciljeva revizije.

Pored toga, revizori treba da utvrde procedure revizije koje se odnose na kontrole informacionih sistema koje su potrebne da bi se dobio dovoljan i odgovarajući dokaz kao podrška nalazima i zaključcima revizije.

Kada ocenjuju efikasnost IS kontrola koje direktno predstavljaju deo određenog cilja revizije revizori treba da testiraju IS kontrole potrebne za ispunjavanje ciljeva

revizije. Na primer: revizija može da obuhvata efikasnost IS kontrola koje se odnose na izvesne sisteme, uređaje (kapacitete) ili organizacije.

Revizor treba da preliminarno oceni i dokumentuje prirodu i nivo rizika IS koji se odnosi na ključne oblasti od interesa za reviziju. Rizik IS se odnosi na verovatnoću da se može dogoditi gubitak poverljivosti, integriteta ili raspoloživosti što bi značajno uticalo na ciljeve revizije (na primer, za finansijsku reviziju, lažno prikazivanje od materijalnog značaja). Ocenjivanje IS rizika obuhvata ocenu verovatnoće da takav gubitak poverljivosti, integriteta ili raspoloživosti se može dogoditi, kao i materijalni značaj ili važnost gubitka poverljivosti, integriteta ili raspoloživosti za ciljeve revizije. Revizor treba da dokumentuje faktore koji značajno povećavaju ili smanjuju nivo IS rizika i njihov potencijalni uticaj na efikasnost IS kontrola.<sup>6</sup>

Revizorska ocena IS rizika utiče na prirodu, vreme i obim procedura revizije IS kontrola. Ako se IS rizik povećava revizor treba da obavi ekstenzivnije i/ili efikasnije testove IS kontrola. Na primer, značajan broj pristupnih tačaka Internetu koje nisu centralizovano kontrolisane povećava IS rizik. U ovom slučaju revizor bi proširio testiranje pošto postoji više potencijalnih putanja pristupa ključnim oblastima od interesa za reviziju.

Testiranje kontrola informacionih sistema

Prilikom faze testiranja IS kontrola u toku revizije revizor koristi informacije dobijene za vreme faze planiranja da bi testirao efikasnost IS kontrola koje su relevantne za ciljeve revizije. Pošto se dobije revizijski dokaz kroz obavljanje testiranja kontrola revizor treba da ponovo oceni plan revizije i razmotri da li su promene odgovarajuće.<sup>7</sup>

Istovremeno dok utvrđuje da li su IS kontrole na odgovarajući način planirane i primenjene i dok obavlja testiranje IS kontrola, revizor treba periodično da ocenjuje dobijene kumulativne revizijske dokaze da bi utvrdio da li je potrebno izvršiti izvesna revidiranja plana revizije. Na primer, ukoliko su utvrđene značajne slabosti revizor može da odluči da obavi manje testiranja u preostalim oblastima ukoliko su postignuti ciljevi revizije. U suprotnom slučaju, obavljanje testiranja može da otkrije dodatne oblasti koje je potrebno testirati.

Za one IS kontrole za koje revizor utvrdi da su pravilno/prikladno planirane i primenjene, revizor odlučuje da li da obavi testove efikasnosti funkcionisanja takvih kontrola. Prilikom odlučivanja da li da testira efikasnost funkcionisanja IS kontrola revizor treba da utvrdi da li je moguće i izvodljivo da se dobiju dovoljni i odgovarajući revizijski dokazi bez testiranja IS kontrola. Za revizije finansijskih izveštaja i za pojedinačne revizije (usaglašenost sa propisima i zakonima) od revizora se zahteva da obavi testiranje da su kontrole planirane i primenjene na pravilan način da bi se postigao nizak ocenjeni nivo rizika kontrola.

Postoji pet opštih kategorija kontrole i četiri kategorije aplikativnih kontrola. Opšte kontrole su sledeće:

4 Videti više: GAIT for Business and IT Risk (GAIT-R), The Institute of Internal Auditors, 2008, pp. 10-11.

5 Ibid., pp. 6-7, 11-12.

6 GAIT Methodology, A risk-based approach to assessing the scope of IT general controls The Institute of Internal Auditors, 2007, pp. 7-34.

7 Videti analizu rizika: Global Technology Audit Guide (GTAG) 1, Information Technology Risk and Controls, The Institute of Internal Auditors, 2012, pp. 10-11.





- ♦ upravljanje bezbednošću,
- ♦ kontrola pristupa,
- ♦ upravljanje konfiguracijom,
- ♦ razdvajanje dužnosti, i
- ♦ planiranje za nepredviđene događaje.

Kontrole na nivou aplikacija poslovnih procesa su:

- ♦ opšte kontrole poslovnog procesa na nivou aplikacija,
- ♦ kontrole poslovnih procesa,
- ♦ kontrole interfejsa i konverzija, i
- ♦ kontrole sistema upravljanja podacima.

Poslednje tri kategorije kontrola na nivou aplikacija poslovnih procesa su zajedno objašnjene "kao kontrole aplikacija poslovnih procesa".

Za efikasno obavljanje revizije kontrola revizor treba da koristi priručnik gde je obrađena svaka kategorija kontrola i utvrđeni značajni elementi – zadaci koji su bitni za uspostavljanje adekvatnih kontrola u okviru kategorije. Za svaki značajni element treba da postoji objašnjenje o odgovarajućim ciljevima, rizicima i kontrolnim aktivnostima, kao i odgovarajućim potencijalnim kontrolnim tehnikama i predloženim revizijskim procedurama.<sup>8</sup>

Zavisno od IS rizika i ciljeva revizije priroda i nivo kontrolnih tehnika potrebnih da se postigne poseban kontrolni cilj će se razlikovati.

Revizor utvrđuje kontrolne tehnike i efikasnost kontrola na svakom od sledećih nivoa:

- ♦ Na nivou entiteta ili komponenata (opšte kontrole). Kontrole na nivou entiteta ili komponenata se sastoje od procesa na nivou entiteta ili komponenata planiranih za postizanje kontrolnih aktivnosti. One su fokusirane na to kako entitet ili komponenta upravlja informacionim sistemom koji se odnosi na svaku opštu kontrolnu aktivnost. Na primer, entitet ili komponenta mogu imati proces na nivou entiteta za upravljanje konfiguracijom, uključujući uspostavljanje zaduženosti i odgovornosti za upravljanje konfiguracijom, šire politike i procedure, razvoj i primenu programa za monitoring, i moguće alate za centralizovano upravljanje konfiguracijom. Odsustvo procesa na nivou entiteta može biti glavni uzrok slabih ili nekonzistentnih kontrola; na primer, povećanjem rizika da se IS kontrole ne primenjuju konzistentno u organizaciji.
- ♦ Na nivou sistema (opšte kontrole). Kontrole na nivou sistema se sastoje od procesa za upravljanje specifičnim sistemskim resursima koji se odnose na opštu podršku sistema ili značajne aplikacije. Ove kontrole su specifičnije od onih na nivou entiteta ili komponente i obično se odnose na jednu vrstu tehnologije. U okviru nivoa sistema postoje tri dalja nivoa koja revizor treba da oceni: mreža, operativni sistem i aplikacija infrastrukture. Ova tri podnivoa se mogu definisati na sledeći način:
  - *Mreža*. Mreža je konfiguracija ili sistem međusobno povezanih komponenata. Na primer,

kompjuterska mreža omogućava komuniciranje aplikacija sa raznih kompjutera.

- *Operativni sistem*. Operativni sistem je softver koji kontroliše obavljanje kompjuterskih programa, i može da obezbeđuje razne usluge. Na primer, operativni sistem može da obezbeđuje usluge kao što su: alociranje (raspoređivanje) resursa, planiranje vremena, kontrola input-a/output-a, i upravljanje podacima.
- *Aplikacije infrastrukture*. Aplikacije infrastrukture su softver koji se koristi da se pomogne funkcionisanje sistema, uključujući upravljanje mrežnim uređajima. Ove aplikacije uključuju baze podataka, e-mail, browsers, plug-ins, uslužne programe (utilities) i aplikacije koje nisu direktno povezane sa poslovnim procesima. Na primer, aplikacije infrastrukture omogućavaju više procesa koji se obavljaju na jednoj ili više mašina radi međusobnog delovanja u okviru mreže.

- ♦ Na nivou aplikacija poslovnih procesa. Kontrole na nivou aplikacija poslovnih procesa se sastoje od politika i procedura za kontrolu specifičnih poslovnih procesa. Na primer, upravljanje entiteta konfiguracijom treba objektivno da obezbedi da sve promene aplikacionih sistema u potpunosti budu testirane i odobrene.

Revizor treba da planira i obavi testove relevantnih kontrolnih tehnika koje su efikasne što se tiče njihovog planiranja da bi se utvrdila i njihova efikasnost u funkcionisanju.

## IZVEŠTAVANJE O REZULTATIMA REVIZIJE

Posle završetka faze testiranja revizor sumira rezultate revizije, donosi zaključke o pojedinačnom zbirnom efektu svih utvrđenih slabosti IS kontrola na rizik revizije i ciljeve revizije i izveštava o rezultatima revizije. Takvo ocenjivanje obuhvata razmatranje (1) efekta slabosti utvrđenih revizorovim tekućim testiranjem, (2) praćenja slabosti prikazanih u prethodnim revizijama ili ocenjivanja koja su relevantna za ciljeve revizije, i (3) drugih nekorisnih slabosti koje su utvrđene i/ili prikazane od strane menadžmenta ili drugih koji su relevantni za ciljeve revizije. Revizor ocenjuje efekat svih slabosti na sposobnost entiteta da postigne svaki od značajnih elemenata opštih i aplikativnih kontrola, i na rizik od neovlašćenog pristupa ključnim sistemima ili datotekama. Takođe, revizor ocenjuje potencijalne kontrolne zavisnosti.

Za svaki značajni element revizor treba da donese zaključak da li je značajni (kritični) element postignut uzimajući u obzir nivo entiteta, sistema i aplikacija poslovnih procesa.

Revizor treba da oceni efekat odgovarajućih osnovnih kontrolnih aktivnosti koje nisu postignute. Pored toga, na bazi utvrđenih slabosti revizor treba da utvrdi efikasnost IS kontrola za svaku od pet kategorija opštih kontrola ili

<sup>8</sup> Global Technology Audit Guide (GTAG) 8, Auditing Application Controls, The Institute of Internal Auditors, 2007, pp. 7-25.





četiri kategorije kontrola na nivou aplikacija. Ukoliko nije postignut kritični (značajan) element, u tom slučaju (1) nije verovatno da će biti postignuta odgovarajuća kategorija kontrola i (2) u odsustvu jakih kompenzirajućih kontrola verovatno je da će sve kontrole biti neefikasne. Ukoliko jedna ili više od devet kontrolnih kategorija nisu efikasno postignute, IS kontrole su neefikasne, sem ukoliko drugi faktori ne smanje rizik u dovoljnoj meri. Revizori koriste profesionalno rasuđivanje u donošenju takvih odluka.

Takođe, revizor treba da oceni da li bi ukupne slabosti mogle da imaju za rezultat neovlašćeni pristup sistemima ili datotekama koji podržavaju ključne oblasti od interesa za reviziju, što bi imalo za rezultat značajan nedostatak u internim kontrolama.

Na primer, niz slabosti može imati za rezultat da je pojedincima omogućeno da dobiju neovlašćeni eksterni pristup sistemima entiteta, da povećaju svoje privilegije da dobiju značajan nivo pristupa kritičnim kontrolnim tačkama, i shodno tome postignu pristup ključnim oblastima od interesa za reviziju. Revizori mogu da koriste pojednostavljenu mrežnu šemu sa označenim slabostima koje se odnose na ključne komponente sistema da bi dokumentovali uticaj tog niza slabosti.

Takva dokumentacija se može razvijati kako se revizija odvija što omogućava revizoru da pokaže na sistemu da slabosti u stvari postoje i može se koristiti da bi se postigao očekivani rezultat. Takođe, takva dokumentacija može da pomogne u obaveštavanju menadžmenta entiteta o odgovarajućim rizicima.

Dalje, revizor treba da oceni potencijalni uticaj utvrđenih slabosti na potpunost, tačnost, valjanost (važnost), i poverljivost podataka aplikacija relevantnih za ciljeve revizije.

## ZAKLJUČAK

Kako je informaciona tehnologija napredovala organizacije su sve više postajale zavisne od kompjuterizovanih informacionih sistema u obavljanju svojeg poslovanja i u obradi, održavanju i izveštavanju o bitnim informacijama. Kao rezultat toga pouzdanost i sigurnost kompjuterskih podataka i sistema koji obrađuju, održavaju i izveštavaju o ovim podacima su postali značajni aspekt i za menadžment i revizore organizacija. Informacioni sistemi podrazumevaju specijalne vrste kontrolnih aktivnosti. Zbog toga kontrole informacione tehnologije se sastoje od dve velike grupacije: 1) opšte kontrole i 2) aplikativne kontrole.

Opšte i aplikacione kontrole su u korelaciji i potrebne su obe da bi se osigurala potpuna i tačna obrada informacija. Pošto se informaciona tehnologija brzo menja, odgovarajuće kontrole moraju da se konstantno razvijaju da bi bile efikasne.

Efikasnost opštih i aplikativnih kontrola ocenjuju revizori kroz postupke planiranja, testiranja i izveštavanja, bilo da se radi finansijska revizija ili revizija poslovanja.

## LITERATURA

- [1] Cascarino, R.E. (2012), *Auditor's Guide to IT Auditing*, 2nd ed, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ, USA
- [2] Cater-Steel A. (2009), *Information Technology Governance and Service Management: Frameworks and Adaptations*, IGI Publishing, Hershey, PA, USA
- [3] *COSO Internal Control-Integrated Framework Executive Summary*, Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (1992)
- [4] Davis C., Schiller M., Wheeler K. (2011), *IT Auditing Using Controls to Protect Information Assets*, 2nd ed, Mc Graw Hill, USA
- [5] *GAIT for Business and IT Risk (GAIT-R)*, The Institute of Internal Auditors, 2008
- [6] *GAIT Methodology, A risk-based approach to assessing the scope of IT general controls* The Institute of Internal Auditors, 2007
- [7] *Global Technology Audit Guide (GTAG) 1*, (2012), *Information Technology Risk and Controls*, The Institute of Internal Auditors
- [8] *Global Technology Audit Guide (GTAG) 14*, (2010), *Auditing User-developed Applications*,
- [9] *Global Technology Audit Guide (GTAG) 15*, (2010), *Information Security Governance*, The Institute of Internal Auditors
- [10] *Global Technology Audit Guide (GTAG) 17*, (2012), *Auditing IT Governance*, The Institute of Internal Auditors
- [11] *Global Technology Audit Guide (GTAG) 2*, (2012), *Change and Patch Management Controls: Critical for Organizational Success*, The Institute of Internal Auditors
- [12] *Global Technology Audit Guide (GTAG) 4*, (2013), *Management of IT Auditing*, The Institute of Internal Auditors
- [13] *Global Technology Audit Guide (GTAG) 8*, (2007), *Auditing Application Controls*, The Institute of Internal Auditors
- [14] *Global Technology Audit Guide (GTAG)12*, (2009), *Auditing IT Projects*, The Institute of Internal Auditors
- [15] *Internal Control – Integrated Framework*, Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, COSO, September 2012.
- [16] *ISACA (2009), Implementing and Continually Improving IT Governance*, Information Systems Audit and Control Association, Rolling Meadows, IL, USA
- [17] *ISACA (2009.), The Risk IT Framework*, Information Systems Audit and Control Association, Rolling Meadows, IL, USA
- [18] *ISACA (2012), COBIT 5 – A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*, Information Systems Audit and Control Association, Rolling Meadows, IL, USA
- [19] *IT Governance Institute, (2006), IT Control Objectives for Sarbanes-Oxley: The Role of IT in the Design and Implementation of Internal Control Over Financial Reporting*, USA
- [20] *ITGI (2007.), COBIT Control Practices – Guidance to Achieve Control Objectives for Successful IT Governance*, IT Governance Institute, Rolling Meadows, IL, USA
- [21] *ITGI (2007.): IT Assurance Guide using COBIT*, IT Governance Institute, Rolling Meadows, IL, USA



- [22] Izvršni odbor Narodne banke Srbije (NBS), (2013), Odluka o minimalnim standardima upravljanja informacionim sistemom finansijske institucije, „Službeni glasnik RS“, br. 23/2013 i 113/2013
- [23] Nolan, R., McFarlan, F.W., (2005): Information Technology and the Board of Directors, Harvard Business Review, USA
- [24] Panian, Ž., Spremić, M. (2001), Kontrola i revizija informacionih sustava, Sinergija-nakladništvo, Zagreb, Hrvatska
- [25] Richards, D.A., Oliphant, A.S., Le Grand, C.H., *Information Technology Controls*, Global Technology Audit Guide, The Institute of Internal Auditors, USA, March 2005.
- [26] Stanišić, M., Stanojević, L.J., Revizija i primena kompjutera, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.
- [27] The Institute of Internal Auditors, (2009), International Professional Practices Framework (IPPF), The Institute of Internal Auditors (IIA)

## INFORMATION SYSTEM CONTROLS AUDIT

### Abstract:

Auditing controls of information systems includes two main groups of controls, general controls and application controls. The review process is carried out in three stages, the planning, testing and reporting. Based on the results of audit planning and other procedures performed, the auditor should identify the control categories, critical elements, control activities, and control techniques that are relevant to the IS audit. In doing this, the auditor considers the audit objectives and audit scope, the extent of IS risk and the preliminary understanding of IS controls. After testing the general and application controls the auditor shall make a conclusion about the level of effectiveness of controls and established weaknesses in controls.

### Key words:

information systems,  
general controls,  
application controls,  
audit.



## INFORMATION SYSTEMS FOR BUSINESS PLANNING

**Sasho Kozuharov, Natasha Ristovska**

University of Tourism and Management – Skopje, Macedonia

### Abstract:

The aim of this paper is to analyze the information systems as integrated systems of man and machine for providing support for the operations, the management and the decision making function in the organization. The integration of business planning and information systems is considered as an important factor of doing successful business and gaining competitive advantage in the changing world. Business planning software is developing during these recent years according to the growing needs of users and enterprises to adjust to the dynamic environment and to innovate and advance their business activities. They are a significant instrument for the quality of the strategic planning process.

The differences between the traditional and modern systems of planning are elaborated in the paper. The problems of the planning process that is managed traditionally are emphasized. The main concentration is given on the numerous innovations, the use of information technology and the new trends in software, programs and systems that have changed the way enterprises carry out and control the planning process.

### Key words:

information systems,  
business planning,  
decision making.  
software.

## INTRODUCTION

The information is merging all business functions and provides the basis for all managerial decisions. It is the cornerstone of all enterprises and represents a source of competitive advantage. The aim of management information system is to improve the performance of an enterprise by improving the quality of managerial decision. The benefits of an effective information system are: an improved understanding of the business functions, improved communications, prompted decision making, better problem analysis and better control. As a business becomes more complex, decentralized and globally dispersed, the importance of the function of information systems dramatically increases.

Efficient information systems are similar to a library that collects, categorizes and archives the data that is used by all levels of management in the enterprise. The enterprises without corresponding information systems are losing their competing position on the market. On the other hand, the dispose of information provides the business with different competencies. For example, low cost production and good customer service can depend on solid information system.

## TRADITIONAL AND MODERN PLANNING SYSTEMS

The basic problem tied to business planning grows out from the fact that the planning process is not adapted to the changes occurring in the business environment. Enterprises are still using traditional business planning methods and tools which cannot support the new demands of the environment. Possible problems related to business planning that occur in enterprises are related to<sup>1</sup>:

- ♦ Planning cycles that are too long, meanwhile the environment is changing and significantly affects the plan, so these changes are not taken into account.
- ♦ Top – down planning, when few people make decisions for subordinates, with insufficient information about the real condition of lower levels of management in the hierarchy, which cracks the link between top management and the lowest level of management.
- ♦ There is no direct link between individual and the overall objective of the enterprise - managers at dif-

1 Buble, M. (2000), *Management*, Ekonomsku fakultet Split, Split, p. 58



ferent levels are not cooperating enough in order to align plans, making conflict situations to occur.

- ♦ Disconnection between the units - there is not enough strong relationship between departments, each department uses its own information for itself, and the enterprise is losing the effect of the synergy that can be used. This is most apparent in the preparation of reports. Often already existing statements are made twice, not all departments are familiar with it, because of lack of connectivity and lack of communication.
- ♦ Planning is conceived on studying many charts – that could clearly help in identifying trends and enabling faster decision making. Due to the large amount of information, planning is too much focused on data gathering, instead of their analysis.

These problems make the planning process harder and slower because enterprises manage their operations traditionally, concentrating on past results. This way is not appropriate, because things cannot be changed after they occur, so enterprises need to plan in time or carry out continuous planning.

The modern planning system needs to be adapted to today's business conditions and should possess the following characteristics<sup>2</sup>:

- ♦ Continuous planning - including current forecasts and weekly plans for each department. Unlike traditional planning, which contains one or two cycles of annual budgeting, current forecasts are made for the next three months. Along with current forecasts, weekly plans are used for individual departments that are attached to each other. It starts with marketing and sales, and after the consolidation of these two plans, the production and purchase plan are developed. That is the basic cycle that can be upgraded. The application of flexible ways of managing, monitoring and enforcement of current plans, can allow dynamic changes.
- ♦ Inclusion of all decision makers in business planning - modern planning process should include managers from all levels in the enterprise. Planning thus can be implemented faster and easier. When users have easy access to information, can carry out quality decisions.
- ♦ Linking business strategy with operational objectives - in most enterprises, managers at higher levels are those who conduct the strategic planning process. It is important for the survival of the company, but is useless if parts of that business strategy cannot be implemented at the operational level. The enterprise should function in a way that the objectives of all levels will be focused on achieving the corporate objectives. To achieve this, the enterprise needs to realize continuous communication and cooperation at all organizational levels.
- ♦ Connecting all the departments in the enterprise - ensuring that all developments that occur in a particular department can affect the goals of other departments. This means that integration is achieved

in the planning processes and the result is a completely coordinated enterprise that can cope with the market requirements, competitive pressures and can quickly restructure and adapt to the new market situation.

- ♦ Planning should have solid information base - to develop a coordinated enterprise with well-established plans that include millions of information that are used from thousands of people at the same time.

These features accelerate and facilitate the planning process. Less time is spent on data collection, their treatment and other non-productive activities, and more time is used for the analysis. It brings great benefit to the enterprise, since the bases of the analysis are good decisions that will guide the further activities towards greater profits.

## SOFTWARE FOR BUSINESS PLANNING

Before Today, successful planning cannot be conducted without the appropriate software. The last three decades have occurred numerous innovations that have changed the way enterprises carry out and control the planning process. This software over time adapts to the needs of users. The chronological display of innovation development starts in<sup>3</sup>:

1970s –systems that support decision making - managers use them to solve complex, unstructured tasks that cannot be solved in a standard way. They enable enterprises to model the future. Databases are used for collection of information, where data are presented in a simple and understandable way to managers. Such planning allows identifying the problems on the market and creating the strategies.

1980s - Executive Information Systems - which allow managers to examine organizational strengths and weaknesses, without the help of programmers. Computer technology is used to display data in a common format that ensures quick and easy access to information. Each system is tailored to the needs and desires of the individual user and the information is presented in an understandable way.

1990s - Business Intelligence - is a set of methodologies and processes, such as extraction, transformation and aggregation, which helps to convert the data into useful information. This information may have different ways to visualize and present, and are used for reporting, analysis, forecasting and supporting business decision making<sup>4</sup>. Business intelligence has become a key factor to accelerate the process of planning, reporting and analysis. Using methodologies such as data warehousing, data mining and data structures for quick analysis, business intelligence helps to transform data into information and their visual presentation to final users. On the basis of such information, the users can easily understand the enterprise's operations and the business environment in order to easily make decisions.

3 Ibid., p.62

4 Oreščanin, D. (2007), Čemu zapravo služi Business Intelligence?, [www.inteligencija.com](http://www.inteligencija.com). (20.03.2014)

2 Ibid., p. 60





These innovations have resulted in increased availability of information to final users, contributing to accelerate transaction processes and partly to facilitate decision making. None of these innovations does sufficiently assist in the planning process or to the top management. There is still a need for a system that will help the top management in implementing the established business strategies and for effective decision making. Today there is a good solution to these problems which began seriously to be applied, the corporate performance management<sup>5</sup>.

The effort to abandon traditional planning and embrace new trends in planning resulted in a new discipline called corporate performance management. It includes the methodologies, metrics, processes and systems used to monitor and manage the business performance of the enterprise. Corporate performance management consists of a set of management and analytic processes, supported by technology, that enable the business to define strategic goals and then manage and measure performance consistent with those goals. The basic process of corporate performance management includes financial planning, operational planning, business modeling, consolidation and reporting, analysis and control of key performance indicators linked to strategy<sup>6</sup>.

Corporate performance management integrates these processes into a single continuous process. It is very helpful in formulating a management strategy. It helps the holders of the budget to provide money, people and resources that are necessary to achieve corporate strategic goals. It also includes forecasting techniques that allow analysis of trends and forecast future performance. It also allows users to create their own reports using business intelligence. It converts data into understandable reports on the basis of which analyses are performed and decisions are made. Today's business intelligence tools allow users to independently ask questions and create reports without the need of technical experts, which further speeds up the planning process.

Corporate performance management involves consolidation of data from various sources, searching and analyzing data and implementing the results in practice<sup>7</sup>. The basic logic of corporate performance management is very simple. This system allows closing the circle that begins with determining the current position of the company and the direction of movement. This is followed by setting the objectives and allocation of available resources in a way that the desired goals will be easily reached. Objectives can be modified in compliance with the changes in the business environment. After the performance objectives are achieved, the results are compared to with those that are planned. On that basis, reports are made and analysis is conducted. Through analysis the reasons for possible deviations are determined and the relation between costs and benefits. This analysis is the basis for formulating new business strategies. Closing the circle means that every-

one in the company can make decisions based on quality information and to take appropriate actions in order to achieve the strategic goals of the enterprise. The result is a system that brings together all the processes needed for quality performance of the enterprise.

In order for corporate performance management to be implemented in the enterprise, there is a need of an appropriate software foundation. As a basis for corporate planning, Cognos offers a solution called Cognos Enterprise Planning Series. It integrates all processes that are important for corporate performance management: planning, budgeting, forecasting, consolidation, reporting and analysis. The software consists of three elements<sup>8</sup>:

- ♦ Cognos Planning Analyst- which allows creating, comparing and developing business scenarios and assumptions.
- ♦ Cognos Planning Contributor - allows participation in the planning process of all stakeholders - employees, suppliers, customers.
- ♦ Cognos Planning Consolidation - enables the preparation of reports and analysis.

Analyst (Cognos Planning Analyst)<sup>9</sup> is a system for business planning and forecasting. Financial experts apply this system to define business processes. It enables display of organizational structure and data flow in the enterprise and their interconnection. It enables reduction the planning and budgeting cycle, because it simplifies the data manipulation and display of data facilitates their understanding. It also allows easy adjustment to changes in the environment, such as the addition of new products, plants or cost centers. Some systems that support strategic decisions are too sophisticated, expensive and difficult to use by different levels of managers in the enterprise. However, strategic planning software<sup>10</sup> should be simple. Simplicity enables broad adoption by managers because their involvement is essential for effective planning.

A software product for strategic planning that provides managers and executives a simple and an effective approach for developing organizational strategies is CheckMATE. This PC software performs analysis of planning generates potential strategies. It incorporates the most modern techniques of strategic planning. Users do not need any previous experience with computers or knowledge of strategic planning. This software promotes communication, understanding, creativity and progressive thinking of the users. CheckMATE is not a database; it is a specialized system that guides the enterprise through the formulation and implementation of strategy. The main advantage of the new 2002 version of this software is its simplicity and participatory approach. The user is asked appropriate questions, the answers are recorded, information is assimilated, and the results are printed. Individuals can work independently with the software, and then

5 Geishecker, L. and Rayner, N. (2001), *Corporate Performance Management: BI Collides with ERP*, Gartner Inc., Stamford, p. 81  
 6 Rayner, N., Buytendijk, F. and Geishecker, L. (2002), *The Processes That Drive CPM*, Gartner Inc., Stamford, p. 62  
 7 Frolick, M.N. and Ariyachandra, T.R. (2006), "Business performance management: one truth", *Information system management Journal*, Vol. 23, No.1, pp. 41-48

8 <http://www-01.ibm.com/software/analytics/cognos/planning/> (19.03.2014)

9 Bidgoli, H. (2004), *The Internet Encyclopedia*, Vol. 1, John Wiley & Sons Inc, New York, p. 707

10 Khosrow-Poor, M. (2006), *Emerging Trends and Challenges in Information Technology Management*, Idea Group Inc, Stratford, p. 865



the program will develop joint recommendations for the enterprise.

Closed and open software programs are developed in a way that enables the user to input the necessary information and to get appropriate analysis and possible solutions that can serve to the top management as a support for their strategic analysis, making strategic choice and coping with strategic changes and strategic implementations, i.e. strategic management. Along with the increasing complexity and turbulence in the business environment and the development of the information technology, information systems are developed to support strategic decision making. Robert J. Mockler classifies the of strategic management software in several groups<sup>11</sup>:

- ♦ Commercially available conventional computer software to support strategic decision making, Conventional computer software with general purpose and systems used for strategic planning,
- ♦ Systems that are based on knowledge to support strategic management,
- ♦ Integral - group software for strategic management, and
- ♦ Strategic use of computer - information systems.

The development of decision support system-DSS began at the end of the 70's and in the 80's but the 90's were marked by the development of numerous industrial software packages to support decision making. Within the conventional software designed as special support for strategic decision making, programs that deserve special attention are: ANSPLAN-A, Strategic Planning Computer model - SPC, BASICS PC and SUCCESS.

ANSPLAN-A is a program specifically designed for strategic analysis in a turbulent environment. It is useful in cases where there is discontinuity, in turbulent industries like computer software industry, where there are surprises and unexpected situation in everyday activities. The computer model of strategic planning is used together with standard spreadsheet packages such as Lotus, Excel, etc. It is used to develop enterprises' strategic plans. Input data are: basic information about the enterprise, its branch and competition. The process of working with this software model has three parts: market data analysis, writing a report on the enterprise's mission, opportunities and threats, a detailed listing of the assumptions for the next five years, including trends in the industry; combining the information gathered and providing recommendations for the future strategy, graphically presenting the past and the future position of the enterprise over the competition, as well as the position of the branch as a whole.

BASICS PC is software that generates the preparation of forecasting scenarios and strategic planning. It provides a combination of group and expert opinion, analysis of trends and cross- analysis of long-term forecasting, analysis of multiple factors in highly uncertain conditions. Initially, the user is defining the area for prediction and determines the factors that affect or indicators that are measured or described. The user for each factor should determine domain value and probability. BASICS PC is

equipped with a matrix of interdependence and allows calculating all cross values. On those grounds different variants of strategic plans can be considered

SUCCESS is a software package for business policy and strategy. It is used to analyze the opportunities and threats, exploring strategic change and identification and evaluation of possible alternatives for enterprise's development. The selection of each strategy affects specific values of certain key factors, such as technological progress, product innovation, size of business units, growth rate, etc.

According to R. J Mockler, conventional software for general purpose and systems that are used in strategic planning are<sup>12</sup>: Database Systems, Financial analysis and reporting systems, Financial Planning Simulation and modeling, Statistical analysis and econometric software, Decision matrix software, Pairwise comparison, Decision trees, Linear programming, Risk assessment, Creativity enhancement, and Executive information systems.

The integrated group software for strategic management despite advanced forms of commercial software includes experimental intelligent systems and systems for group decision making support. The most developed form of software for strategic use is strategic intelligent system that enables computers to mimic human intellect. Artificial intelligence is the discipline that deals with the development of commercial products. The business intelligence has different components: databases, executive information systems, systems for decision support, on-line analytical data processing and implementation of the strategy through the use of BSC method.

## CONCLUSION

Business planning is a systematic way to connect the enterprise with the future. It is an attempt to link the effects of external factors that can be controlled, strengths and weaknesses, with goals and guidelines in order to achieve the desired result. The benefits of an effective information system is an improved understanding of the business functions, improved communications, better decision making, better problem analysis and better control.

Today, the successful planning cannot be conducted without appropriate software. The last three decades have occurred numerous innovations that have changed the way organizations carry out and control the planning and over time they are more and more adapted to the needs of users. There is still a need for a system that will help the top management in the implementation of the established business strategies and give support for effective decision making.

The effort to abandon traditional planning and embrace new trends in planning resulted in a new discipline called corporate performance management which is a set of management and analytic processes supported by technology. Along with the increasing complexity and turbulence in the business environment and the development of the information technology, these types of information systems are developed to support strategic decision mak-

11 Buble, M. (2000), Management, Ekonomsku fakultet Split, Split, p. 59

12 Ibid., p. 60



ing: commercially available conventional computer software to support strategic decision making, conventional computer software with general purpose and systems used for strategic planning, systems that are based on knowledge to support strategic management, integral - group software for strategic management, and strategic use of computer - information systems.

## REFERENCES

- [1] Berry, T. (2003), *The book on business planning*, Palo Alto Software Inc, Eugene, OR, USA.
- [2] Bidgoli, H. (2004), *The Internet Encyclopedia*, Vol. 1, John Wiley & Sons Inc, New York.
- [3] Buble, M. (2000), *Management*, Ekonomsku fakultet Split, Split.
- [4] Cavusgil, S.T., Knight G. and Riesenberger, J. R. (2008), *International Business, Strategy, Management and the New Realities*, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- [5] Frolick, M.N. and Ariyachandra, T.R. (2006), "Business performance management: one truth", *Information system management Journal*, Vol. 23, No.1, pp. 41-48
- [6] Geishecker, L. and Rayner, N. (2001), *Corporate Performance Management: BI Collides with ERP*, Gartner Inc., Stamford.
- [7] <http://www-01.ibm.com/software/analytics/cognos/planning/> (19.03.2014)
- [8] Khosrow-Puor, M. (2006), *Emerging Trends and Challenges in Information Technology Management*, Idea Group Inc, Stratford.
- [9] Oreščanin, D. (2007), Čemu zapravo služi Business Intelligence?, [www.inteligencija.com](http://www.inteligencija.com). (20.03.2014)
- [10] Rayner, N., Buytendijk, F. and Geishecker, L. (2002), *The Processes That Drive CPM*, Gartner Inc., Stamford.
- [11] Шуклев, Б. и Дебарлиев, С. (2009), *Деловно планирање*, 4-то издание, Економски факултет Скопје.



## PERFORMANCE EVALUATION OF WPA2 SECURITY PROTOCOL IN MODERN WIRELESS NETWORKS

Dejan Tepšić, Mladen Veinović, Dejan Uljarević

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

This paper evaluates performance impact of WPA2 security protocol on various operating systems in modern wireless networks. For the purpose of experiments IEEE 802.11n wireless network platform was deployed. Metrics of throughput and jitter were obtained during the generation of TCP and UDP data flows in different security scenarios. Experimental results showed that IPv4 operating systems achieve higher throughput values than IPv6 systems under the same conditions within the IEEE 802.11n wireless network. Results further indicate that WPA2 security protocol reduces value of throughput and increases jitter in wireless networks.

### Key words:

WPA2,  
security protocol,  
wireless network,  
802.11n,  
operating system,  
throughput,  
jitter.

## INTRODUCTION

Wireless networks provide mobility and accessibility beyond traditional wired networks. While mobility is an undoubted advantage of wireless networks, improved productivity and flexibility in allocation of clients are also important advantages of wireless networks. Security risks in wireless networks are numerous higher than those in wired networks, given the nature of wireless radio waves which are transmitted on a shared wireless medium.

In addition to safety, performance is another major problem of wireless networks. The objective of this research is to understand and quantify the relationship between security and performance in IEEE 802.11n wireless networks. To conduct this study experiments were performed in a wireless network environment. WPA2 security protocol was used to encrypt TCP and UDP traffic for different packet sizes on IPv4 and IPv6 operating systems. In order to quantify and compare the impact of WPA2 security protocol, experiments were conducted also for the scenario when encryption is not used (open system). Data obtained in these experiments quantifies and compares the relationship of performance, such as throughput and jitter.

IEEE 802.11n [1] is the latest wireless standard that defines the design of wireless network equipment. New standard provides a number of enhancements and features, among which are increased data rates, quality of service, optimization of distance between wireless devices, reliability, network management and improved security. With addition of multiple-input multiple-output (MIMO) technology, IEEE 802.11n wireless networks theoretically supports data rates up to 600 Mb/s, with a maximum radius of covered area up to 250 meters. This proves that IEEE 802.11n wireless standard achieved substantial increase of throughput and area coverage with wireless network signals compared to its predecessors, IEEE 802.11a/b/g.

With the growth of the Internet and its increasing globalization, current Internet Protocol version 4 (IPv4) will soon run out of available IP addresses. Internet Engineering Task Force (IETF) has developed a new version of Internet Protocol version 6 (IPv6). IPv6 greatly expands the IP address space from  $2^{32}$  to  $2^{128}$  addresses. IPv6 delivers additional features that are missing in Internet Protocol version 4, such as automatic configuration, more accurate selection of quality of services, new security features and compatibility with 3G mobile technology. Improvements within the IPv6 protocol entered a negative effect on performance of wireless network devices, due to the fact that





the size of IPv6 packet header is doubled. The minimum size of IPv4 packet header is 20 bytes [2], while within the IPv6 protocol this value is 40 bytes. Given that the transition from IPv4 to IPv6 protocol is inevitable, it is necessary to consider the difference of performance between IPv4 and IPv6 systems.

At the time of this research Windows operating systems have had an absolute majority of market share among operating systems. Currently among them the most relevant is Microsoft Windows 8 64-bit operating system. Although their percentage is far lower, Linux operating systems are constantly evolving and becoming more popular. For purposes of this study created is wireless network platform for network performance evaluation of different operating systems in IEEE 802.11n wireless network protected with WPA2 security protocol. Analyzed operating systems are 64-bit Windows 8 Professional and Linux Ubuntu Desktop version 13.04.

## LITERATURE REVIEW

The main focus of this research is need for stronger security and better performance of operating systems in IEEE 802.11n wireless networks. The relationship between these two factors has to be studied. Existing works in this field have partly described this [3]-[6].

In [3], studied is the effect of WPA2 security protocol in IEEE 802.11n wireless network on bandwidth and round trip time for different operating systems. Experimental results showed a decrease in value of TCP bandwidth on Windows 7 and Linux Fedora operating systems for both IPv4 and IPv6 protocols when WPA2 security protocol is used.

In [4], quantified is the effect of security techniques in IEEE 802.11n wireless network on Windows XP, Windows Vista and Windows Server 2008 operating systems. The main contribution was to explore the impact of WPA2 security protocol on throughput of different Windows operating systems. The results showed a decrease in throughput for both IPv4 and IPv6 systems when WPA2 security protocol is enabled. Also, it showed that IPv4 protocol achieves less reduction in throughput than IPv6.

In [5], presented are results of performance comparison of IEEE 802.11n encryption methods on four operating systems, for both TCP and UDP traffic. This research has shown that operating systems perform differently within IEEE 802.11n wireless network and its encryption algorithms. It is also shown that WPA2 behaves significantly differently to the other encryption methods.

In [6], authors presented results on the performance of IEEE 802.11n using open system (no security) and WPA2 security for Windows XP and Windows 7 operating systems. WPA2 security results in lower TCP throughput than open system for both IPv4 and IPv6 systems. For both open system and WPA2 security IPv4 provides higher bandwidth than IPv6.

## WIRELESS NETWORK PLATFORM

Wireless network platform used in this study (Fig. 1) [7] consists of TP-Link wireless access point (WAP) and two identical Toshiba laptop computers with wireless network adapters. IEEE 802.11n protocol is fully supported by all of the devices which are used in the experiments.

Technical specifications of used wireless network devices and software:

- ♦ TP-Link WAP with the following characteristics [8]:
  - Model: TL-WR941ND supports IEEE 802.11b/g/n standards.
  - It has 13 radio channels in the range of 2.4 GHz with maximum data transfer speeds up to 300 Mb/s in the case when IEEE 802.11n standard is used.
  - Supports WEP with a key length of 64, 128 and 152 bits, WPA-TKIP and WPA2-AES security protocols.
  - WPA2-AES protocol is processed within hardware on wireless access point.
  - Supported authentication methods are open system, system with a shared key and 802.1X authentication.
- ♦ Toshiba laptop computers with wireless network adapter:
  - Model: Toshiba Satellite C655-S5208 [9] with Intel® Core™ i3 processor and Atheros AR9285 IEEE 802.11b/g/n wireless network adapter.
  - Operating system: Microsoft Windows 8 Professional 64-bit, Linux Ubuntu Desktop 13.04 64-bit.
  - Software used: JPerf, software for generating TCP and UDP network traffic at different data transfer speeds for IPv4 and IPv6 systems.

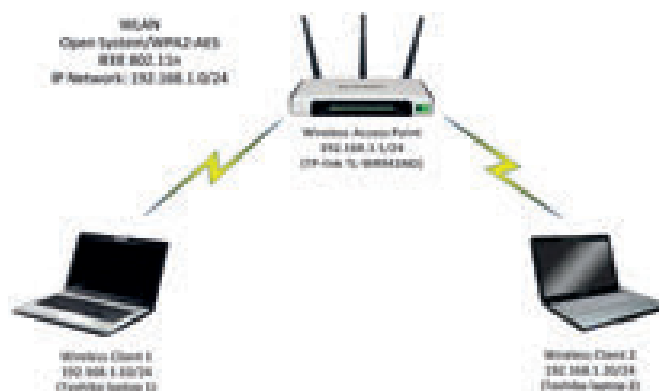


Fig. 1. Wireless network platform.

## SECURITY SCENARIOS

The experiments were carried out in wireless network environment for various security scenarios and traffic flows:

- ♦ Without security protocol (open system): in this scenario clients communicate over WAP without



any authentication and encryption of traffic. The results are used as a reference for comparison with scenario where WPA2 security protocol is used.

- ♦ WPA2-AES: in this scenario the most processor demanding encryption algorithm is used, Advanced Encryption Standard (AES). Experiments were carried out for the key length of 256 bits.

In described experiments TCP and UDP traffic flows are generated. UDP traffic represents voice and video packets which are transmitted over computer networks, while TCP traffic represents standard network traffic, such as HTTP, FTP and others. Distinguishing between these two types of traffic is crucial for understanding the results of experiments. UDP traffic flow allows us to determine the maximum throughput of wireless networks, because it has no mechanism for checking the receipt of sent packets.

Traffic was generated and received with JPerf software tool installed on each wireless client. JPerf is a free software tool with a graphical interface from which parameters are set to generate a TCP or UDP traffic flow on IPv4 and IPv6 systems. It consists of server component that runs on a wireless client which sends packets, and client component that runs on a wireless client that receives the packets. Simply, by changing the settings on each wireless client traffic can be generated in the opposite direction.

Initially, on both laptops was installed Microsoft Windows 8 Professional 64-bit operating system. On operating system were not installed any additional software, except the JPerf. Wireless devices were initially configured to work without a security protocol (open system) and complete measurements are made. Then, on all wireless network devices was configured WPA2 security protocol and identical performance measurements were performed. After that, on laptops was changed operating system on 64-bit Linux Ubuntu Desktop version 13.04, and identical experimental measurements were repeated for both scenarios.

TP-Link TL-WR941ND wireless access point for wireless channel width value has an option of 20 and 40 MHz. To achieve the maximum throughput of wireless channel, value for channel width is set on 40 MHz. Generally, greater width of wireless channel enables higher transmission speeds.

During the generation of traffic UDP window size was set to 8 KB, and TCP window size was set to the value of 64 KB. These values were chosen in order to ensure optimum data transfer speeds during the experiments.

Given that the entire communication was established wirelessly, distance between wireless access point and wireless clients is fixed at about 5 meters in order to maintain optimum power of wireless signals.

## MEASUREMENT PROCEDURES

Transport flows in different experiments were generated using JPerf software package. Following rules were used during data collection:

- ♦ To make a wireless network environment stabilized, first two measurements were discarded.

- ♦ Each experiment was performed at least five times for the reliability of data.
- ♦ Measurements are recorded only when the results from two different attempts were similar at least ninety percent.
- ♦ For each experiment the mean value of all readings was calculated by computer.

Performance of wireless networks measured in experiments are throughput (number of bits transmitted per unit time) and jitter (variation in the time between packets arriving at destination) [10]. These characteristics of wireless networks provides a clear insight into their network performance, since they show the rate at which data is transferred from one to another wireless client, as well as the time fluctuations between the received packets.

## EXPERIMENTAL RESULTS

When conducting the experiments TCP and UDP packets were generated and sent from one wireless client to another wireless client over wireless access point on IEEE 802.11n wireless network. Packet size was increased gradually in the range from 256 up to 1460 bytes. Values of throughput and jitter were recorded during execution of experiments. Identical experiments were performed for both IPv4 and IPv6 protocols on two operating systems, Windows 8 and Linux Ubuntu. WPA2 security protocol with AES encryption algorithm was analyzed, and identical experiments were carried out for open system when none of the security protocols were used.

### Average Value of Throughput for TCP Protocol

Proportionally with increasing the size of packets to be transmitted increases the value of throughput for TCP protocol, but with varying degrees of growth depending on the selected operating system and whether the WPA2 security protocol is used.

For the system without encryption (open system) (Fig. 2) Windows 8 and Linux Ubuntu operating systems show different TCP throughput values for IPv4 and IPv6 protocols, but it is evident that there are similarities in their performance. IPv4 exceeds IPv6 on both operating systems, and values of throughput increases with the size of packets transmitted over the wireless network. The maximum difference between Windows 8 and Linux Ubuntu operating system is observed in the transfer of packets size of 1280 bytes for both IPv4 and IPv6 protocols, where Windows 8 operating system has about 5 Mb/s less throughput value. The best result for IPv4 protocol achieves Linux Ubuntu operating system with maximum throughput of 48.8 Mb/s.

When WPA2 security protocol with AES encryption algorithm is enabled (Fig. 3) both operating systems experienced a decrease in the value of TCP throughput. The decline is noticeable in both IPv4 and IPv6 protocols ranging from 5 to 7 % for most of the TCP packet sizes compared to the open system. On Windows 8 operating system the biggest difference between the open system



and scenario where WPA2 security protocol is enabled evident is for TCP packet size of 1460 bytes. On Linux Ubuntu operating system the maximum difference is noticeable for packet size of 256 bytes for both IPv4 and IPv6 protocols. Value of TCP throughput on IPv4 protocol exceeds IPv6 for all packet sizes on both operating systems. The biggest difference between IPv4 and IPv6 protocol is noticeable for packet size of 1024 bytes on Windows 8 operating system and has a value of 1.6 Mb/s.

Obviously, Linux Ubuntu for both IPv4 and IPv6 protocols gives significantly better results than Windows 8 operating system, regardless of whether the wireless network uses WPA2 security protocol.

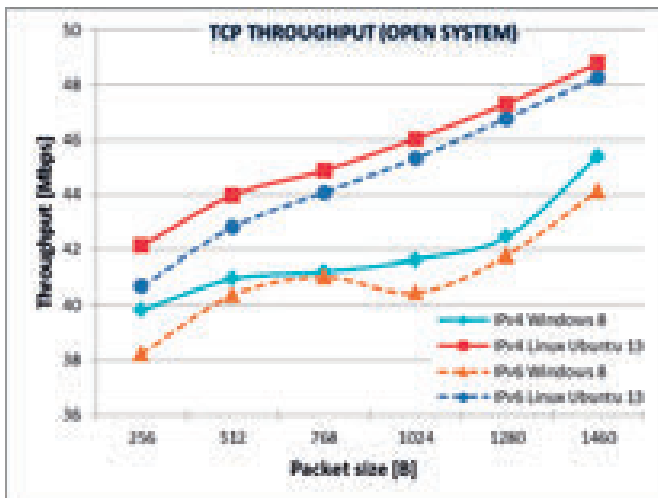


Fig. 2. Average value of TCP throughput of operating systems for open system.

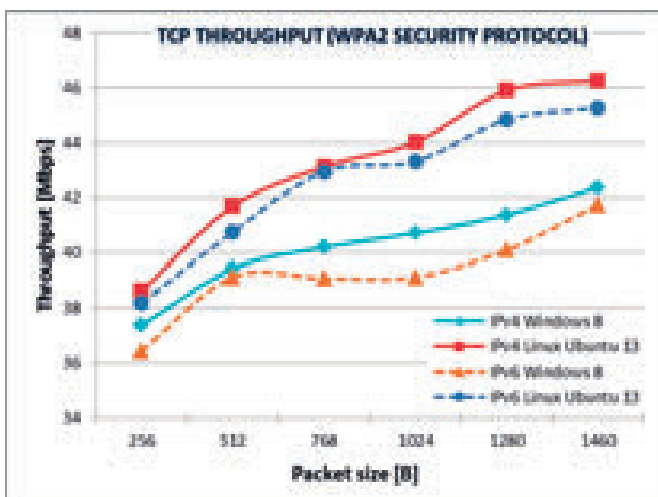


Fig. 3. Average value of TCP throughput of operating systems with WPA2 security protocol enabled.

### Average Value of Throughput for UDP Protocol

The value of throughput for UDP traffic reaches 118 Mb/s which is twice the value of TCP traffic. Increasing size of transmitted packets increases throughput for both operating systems.

For open system (Fig. 4) Windows 8 and Linux Ubuntu show different values of UDP throughput for IPv4 and IPv6 protocols. It is evident that IPv4 exceeds IPv6 protocol on both operating systems, and that the size of

throughput increases with the size of transmitted packets. The maximum difference between Windows 8 and Linux Ubuntu operating systems is observed in the transfer of packet size of 1280 bytes for IPv4 protocol, where Windows 8 operating system has 6 Mb/s less value of throughput than competitor. For IPv6 the biggest difference is achieved when transferring UDP packet size of 1024 bytes, where Linux Ubuntu has 5.7 Mb/s greater value of throughput.

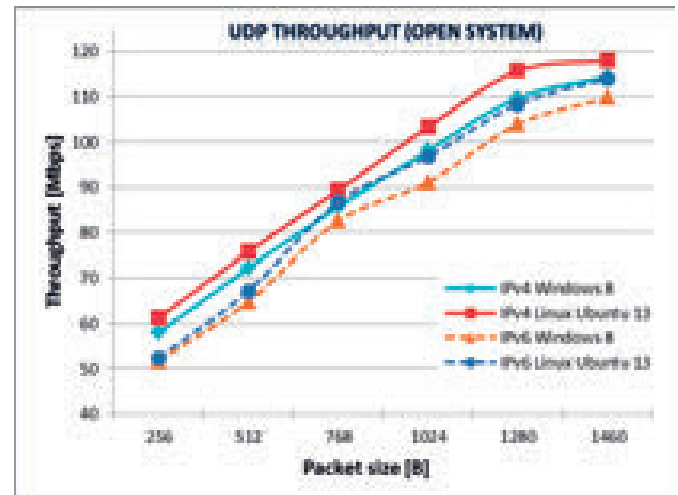


Fig. 4. Average value of UDP throughput of operating systems for open system.

WPA2 security protocol with AES encryption algorithm (Fig. 5) has similar impact on throughput reduction for both operating systems. Due to use of WPA2 security protocol both operating systems achieve up to 22 % lower results compared to the case when not using encryption. The biggest difference between IPv4 and IPv6 protocols is conspicuous for packet size of 1460 bytes on Windows 8 operating system and has a value of 7.8 Mb/s.

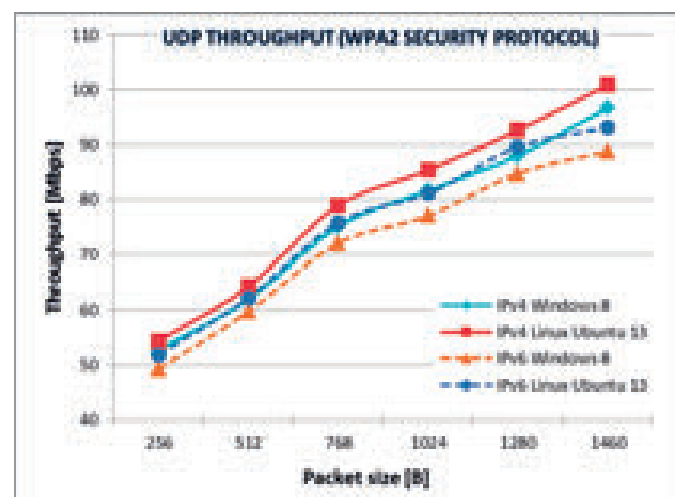


Fig. 5. Average value of UDP throughput of operating systems with WPA2 security protocol enabled.

Similar to the TCP protocol, also for the UDP protocol Linux Ubuntu operating system achieves higher values of throughput compared to the Windows 8 operating system for both IPv4 and IPv6 protocols, regardless of whether the wireless network is using WPA2 security protocol.





## Average Value of Jitter for UDP Protocol

When comparing network performance of systems based on IPv4 and IPv6 protocols in addition to the size of throughput it is necessary to consider other metrics. The time it takes that operating system reacts to incoming packets equally affects the overall performance evaluation of a system. Jitter is the variation in packet delay over time. The average value of jitter for UDP packets transmitted in a variety of security scenarios is presented in Fig. 6.

Comparing the results obtained on different operating systems one can see that both operating systems generate relatively low values of jitter for both IPv4 and IPv6 protocols in the case when wireless network does not use encryption (open system). For both operating systems UDP jitter values are less than 3 ms.

On the contrary, in presence of WPA2 security protocol with AES encryption algorithm high values of jitter are achieved on both operating systems. This negative tendency is especially pronounced for IPv6 protocol. The distribution of jitter values for different operating systems reaches extremes for different sizes of transmitted packets. Overall, it was observed that Windows 8 achieves the highest value of jitter for IPv6 protocol. With increasing size of packets values of jitter on Windows 8 operating system significantly increases and reaches maximum of 21.4 ms for IPv6 protocol and size of transmitted packets of 1280 bytes. UDP jitter values for IPv4 protocol are more moderate than on IPv6 protocol, which can be rewritten to the increased size of packet headers in IPv6.

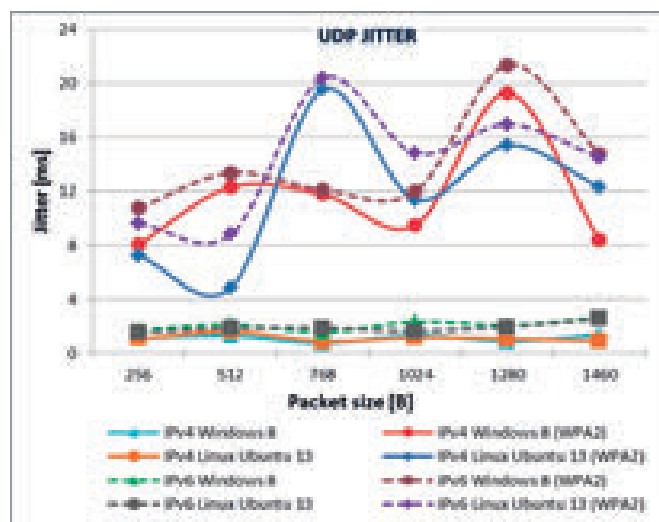


Fig. 6. Average value of UDP jitter of operating systems.

## DISCUSSION AND INTERPRETATION OF EXPERIMENTAL RESULTS

The obtained results revealed the following:

- ♦ When using WPA2 security protocol headers of encrypted packets increase by 16 bytes, which increases the total size of packets to be transmitted over a wireless network. Increasing the size of packets to be transmitted over a wireless network has a negative effect on the performance of operating systems.
- ♦ There is a degradation of the average value of throughput when WPA2 security protocol is used

on wireless network. The measurement results unambiguously show that Linux Ubuntu achieves greater throughput than Windows 8 operating system for IPv4 and IPv6 protocols. The maximum difference between Windows 8 and Linux Ubuntu operating systems was notable for TCP and UDP packet size of 1280 bytes for both IPv4 and IPv6 protocols, where Linux Ubuntu achieved 4.5 Mb/s higher throughput value.

- ♦ The results show that IEEE 802.11n wireless network enables maximum throughput of 49 Mb/s for TCP protocol, and 118 Mb/s for UDP protocol in the case when both wireless clients were associated to a wireless access point. This is much less than the theoretical maximum value of throughput which for TP-Link TL-WR941ND wireless access point is 300 Mb/s.
- ♦ There is a substantial increase in jitter value during transfer of UDP packets through IEEE 802.11n wireless network protected with WPA2 security protocol. Increase in jitter value with increasing packet sizes that are transmitted is the result of the depreciation costs arising from the greater size of the packets, and thus the greater amount of time required for packet transmission.
- ♦ Results of experiments show that IPv4 protocol achieves higher value of throughput for TCP and UDP traffic flows than on IPv6 protocol for any packet size on both Windows 8 and Linux Ubuntu operating systems, regardless of whether the wireless network uses WPA2 security protocol.

## CONCLUSIONS

In this paper, impact of WPA2 security protocol on network performance of operating systems in modern IEEE 802.11n wireless networks was quantified. The results of performed experiments demonstrate active presence of WPA2 security protocol in IEEE 802.11n wireless networks, and the fact that encryption introduces a performance degradation of wireless networks. Values of throughput and jitter are attenuated relative to the scenario where security protocol is not used (open system). Performance degradation is more pronounced for IPv6 protocol due to the increased size of packet header than on the original IPv4 protocol.

Also, noticeable is the difference in performance between different operating systems. Experimental results showed that the performance of IPv4 and IPv6 protocols depends on the operating system on which they are implemented. Overall, Windows 8 achieved lower network performance than Linux Ubuntu 64-bit operating system.

Certainly, the results obtained in this paper should be taken with a dose of reserve due to the fact that the experiments are limited to the usage of single wireless access point and two wireless network clients. Wireless network infrastructure is created within closed space, so that interference present in atmospheric conditions and disruption that result from radiation from other wireless devices operating in close range of frequencies are not taken into





account. For consistency of results obtained in different scenarios, wireless access point and clients are placed at fixed sites, and thereby the effect of mobility is not considered. Experimental wireless network platform used in this study represents an infrastructure wireless local area network, and therefore the results and conclusions may not be valid for ad hoc wireless networks.

### Future Work

There are several research directions in this field. Future studies may examine impact of different security protocols and performance metrics on various operating systems. Extensive studies can be done by considering other wireless networks types which are used or will be used in the near future, and assess their performances using various metrics.

### Acknowledgment

This work was supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia through the projects TR32054 and ON174008.

### REFERENCES

- [1] IEEE Std. 802.11n-2009, IEEE Standard for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications. Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput, IEEE, New York, NY, USA, 2009.
- [2] Z. Bojovic, Z. Peric, V. Delic, E. Secerov, M. Secujski, and V. Senk, "Comparative analysis of the performance of different codecs in a live VoIP network using SIP protocol," *Electronics and Electrical Engineering Journal*, vol. 117, no. 1, pp. 37-42, 2012.
- [3] P. Li, S.S. Kolahi, M. Safdari, and M. Argawe, "Effect of WPA2 security on IEEE 802.11n bandwidth and round trip time in peer-peer wireless local area networks," *Workshops of International Conference on Advanced Information Networking and Applications*, pp. 777-782, 2011.
- [4] S.S. Kolahi, Z. Qu, B.K. Soorty, and N. Chand, "The impact of security on the performance of IPv4 and IPv6 using 802.11n wireless LAN," *3<sup>rd</sup> International Conference on New Technologies, Mobility and Security*, pp. 1-4, 2009.
- [5] S. Narayan, T. Feng, X. Xu, and S. Ardham, "Impact of wireless IEEE 802.11n encryption methods on network performance of operating systems," *2<sup>nd</sup> International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology*, pp. 1178-1183, 2009.
- [6] S.S. Kolahi, P. Li, M. Argawe, and M. Safdari, "WPA2 security-bandwidth trade-off in 802.11n peer-peer WLAN for IPv4 and IPv6 using Windows XP and Windows 7 operating systems," *IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC)*, pp.575-579, 2012.
- [7] D. Tepsic, and M. Veinovic, "Comparative analysis of UDP throughput on IPv4 and IPv6 operating systems in IEEE 802.11n wireless networks protected with WPA2 security protocol," *20<sup>th</sup> Telecommunications Forum (TELFOR)*, pp. 111-114, 2012.
- [8] TP-Link, TL-WR941ND Datasheet, [Online]. Available: [www.tp-link.com](http://www.tp-link.com)
- [9] Toshiba, Toshiba Satellite C655-S5208 Product Specification, [Online]. Available: [www.toshiba.com](http://www.toshiba.com)
- [10] S. Paulikas, P. Sargautis, and V. Banevicius, "Impact of wireless channel parameters on quality of video streaming," *Electronics and Electrical Engineering Journal*, vol. 108, no. 2, pp. 27-30, 2011.



## ONE METHOD FOR GENERATING UNIFORM RANDOM NUMBERS VIA CIVIL AIR TRAFFIC

**Milomir Tatović, Saša Adamović, Aleksandar Jevremović, Milan Milosavljević**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

In this paper we have used data from publicly available database of civil aviation flights worldwide shown in real time. For research purposes we have developed software for collecting and filtering data, that have originated from variables determined in a particular time and space that makes this dataset nonlinear. For the purpose of coding information source we have developed an algorithm for presenting data in bits based on which we encode received data and in that way we get binary sequences of sufficient length that present the basis for generating the cipher keys. We have exposed the obtained binary sequences to rigorous informational analysis, whose main purpose was to confirm the quality of the data according to NIST standards. After the analyses, we have confirmed the assumption that sequences obtained in this way can be used for cryptographic purposes, in the domain of generating a high entropy cipher keys.

### Key words:

ADS-B,  
Symmetric key generation,  
TRNG.

## INTRODUCTION

The necessity for data encryption does not represent a novelty. Generations of people have been trying to protect their communication in the safest way possible. With the development of computer and electronic communication, needs for data encryption are increasing. This has led to the development of a large number of algorithms for encryption which also affected the quality of algorithms and keys. Symmetric and asymmetric keys are used, depending on the design of encoding and decoding algorithms. In addition to these coding algorithms there are algorithms that can provide perfect secrecy or absolute safety. One-Time pad is a perfect example which exactly represents a theoretically provable coding system. In order to provide perfect secrecy, this coding system requires the following conditions to be fully met: keys need to be generated completely at random (such resources may be found in nature), key length must be equal to the length of encrypted message that is being encrypted and the same key must never be used twice.

Our first task is generating random sequences. Random sequences can be generated by using TRNG and PRNG. TRNG represents a generator of truly random sequences that can be created in natural surroundings, while PRNG generates pseudo random sequences. These sequences are based on internal generator's state which has characteristics of truly random sequences. Both generators can be used for designing coding systems. Whether

we use one or another, is necessary to generate truly random sequences with a unique role in the generating cryptology keys.

As a second task, we need identical random sequences in all communication points, bearing in mind the fact that perfect coding systems use the design of symmetrical coding systems. In case that we have to enable communication between physically distant points, we face a problem related to the distribution of cryptology keys. This case scenario is perfectly logical because cryptology key can be generated at a single point or on one side only. In practice, there is no secure communication channel, except "courier service". This service is responsible for delivering keys. However, the question arises as to what we should do in cases when this scenario is inapplicable.

In this paper we will try to provide a platform for synthesis of such a system that will solve both problems in the way acceptable for synthesis of perfect Coding Systems.

Contributions of this paper are numerous. Not only we provide cryptology keys of high quality and sufficient length, but we also create conditions for synthesis of systems for distribution of cryptology keys.

## STATE OF THE ART

Besides a large number of quite reliable coding algorithms, a question arises as to "whether One-Time Pad is a



matter of past“. If we find out a way to overcome problems mentioned in the previous chapter, the answer is obvious „absolutely no!“.

Scientists tried to use crystal oscillators that proved to be extremely good generators of random sequences. Oscillators were placed on both sides of communication and thus produced identical random sequences. However, the problem arose from the need for occasional synchronization of oscillators, due to which this solution has not been widely accepted. A potential solution may come from protocols that are currently used for the exchange of cryptology keys. The most frequently used methods of key distribution are Diffie-Hellman protocol and key protection in public communication channels by using asymmetrical codes – RSA or DSA. Protocols resulting from quantum cryptography create basis for further development of protocols in classical cryptography. One of the most significant protocols among those in quantum cryptography is BB84. BB84 requires two communication channels. The first one is a one-way quantum channel, which represents an optical link between two participants that enables transfer of light (photons). The other one is a two-way public channel. Ueli Maurer realized the potentials of the second part of BB84 protocol and published a paper where he theoretically presented a new protocol, known as “Satellite Scenario”. In this scenario, the first part of BB84 protocol requiring a one-way quantum channel was “replaced” with a satellite. Satellite Scenario is introduced in the way that requires a central source of randomly generated sequences (satellite). It is mandatory that each participant, “listening” to what the satellite is transmitting, receives a sequence with errors in different places compared to the original – transmitted sequence. This protocol enables exchange of a symmetrical key without any already known parameters. Apart from that it also does not theoretically limit the length of a key to be exchanged. Therefore, it is possible to use this protocol as a method of exchanging extremely long sequences – keys, which provides opportunity for perfect security.

## METHODOLOGY

There are thousands of passenger and cargo airplanes above us at any moment. Talking about Europe only, at less frequent time the number of flights is approximately 1000. During the peak hours that number is several times larger. Nowadays, flights are tracked by GPS [3] navigation system. Knowing that civil aviation data are publicly available, we can precisely determine geographic latitude and longitude, speed and altitude of an airplane from any point on Earth. As a consequence of airplane high speed and GPS accuracy, coordinates are changed very fast in a unit of time. Therefore the possibility that an aircraft is placed at the same geographical location at the same moment is only theoretical. However, if we possess information about several flights at the same moment, we eliminate a theoretical possibility that the value of geographical location of all those flights is predictable in a unit of time. On the basis of this assumption we have analyzed data related to flights from

different locations. The advantage of this system is that it enables access to the same data from two physically separated computers. With this advantage the system can provide distribution of cryptology keys among several users.

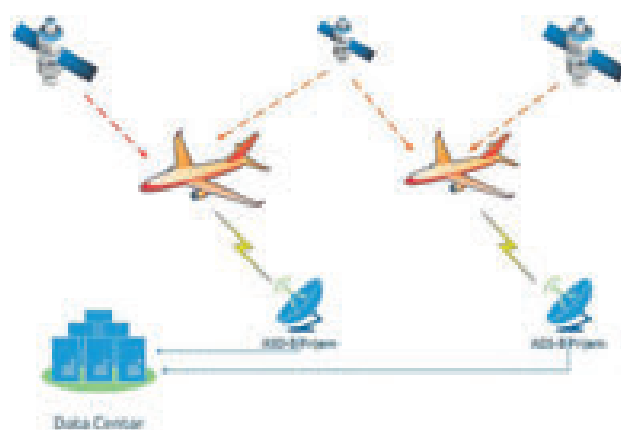


Fig. 1. ADS-B

As it is shown in Figure 1, GPS satellites communicate with airplane devices, thus providing data necessary for flying the plane. Further on, airplanes take over the satellite role and transmit a new radio signal including data relevant for that flight. These data are collected in air traffic control centers. According to civil aviation laws they can be collected by all interested parties using ADS-B [4] technology. This method does not allow data collection from a single location for the whole Europe. That's why data are collected from numerous locations and stored in Internet databases in order to be used for real time monitoring of airplanes. Figure 2 shows one of these services that we are going to use. By means of an application specially created in Java programming language, we have enabled both sides participating in safe communication to receive air traffic data. After receiving the air traffic data, they are filtered and coded with the aim of gaining long binary sequences.

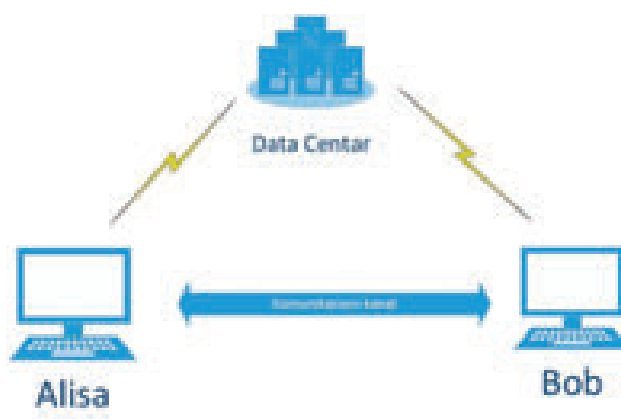


Fig. 2. User - Database communication

## Data collecting and processing – signal processing

After the data have been downloaded from the central database we proceed to the second phase – filtering. Filtering phase implies ignoring data about aircrafts that are still in the stage of landing or taking off. The second phase also includes data selection. Database stores geographic latitude and longitude, altitude and flight speed, informa-



tion on flight number, arrival and departure airport and airlines. We only select those particular data which value is changed in a unit of time. By carried out analysis we have determined that the only relevant variables are those related to geographic latitude and longitude, while speed and altitude have constant values. We come to the last process in the filtering phase. The data on geographic latitude and longitude are presented by real two digit numbers with four decimal places. As a result of high accuracy in decimal input value, numbers preceding the decimal point do not have instant modification. Because of that, those numbers are also eliminated and only decimal values are left. In the analysis result shown in Figure 3 (on the left), it is clear that due to decimal rounding the values ranging from 0000 to 0500 and from 9500 to 9999 are more frequent than those from other intervals. This is the reason why we have excluded these two ranges (Figure 3 on the right). This anomaly can be interpreted in a different way as an error visible in our system resulting from rounding real numbers with four decimal places.

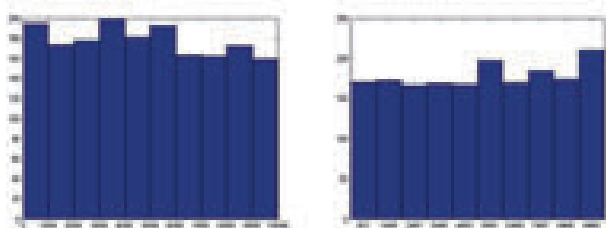


Fig. 3. Optimization of values from set intervals

### Coding of information source (ADS-B service)

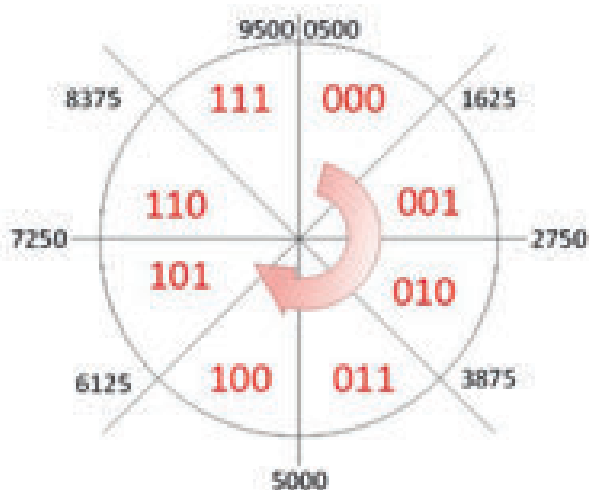


Fig. 4. Phasor

Following the data filtering phase, it is necessary to transcode data into the form of binary array. This method of signal processing is known as binarisation. This phase has been named information source coding phase. The value of geographic latitude and longitude coordinates will be expressed by three bits so that each flight will be shown as six bit array. Using phasor shown in Figure 4 we perform coding in which the decimal value of geographic

latitude or longitude gets a relevant bit representation. For example, in case that we track a flight above Belgrade, at the moment of flying over the Avala Tower, the airplane will have coordinates 44.6961 and 20.5144. As we have already mentioned, after filtering and data processing only decimal values 6961 and 5144 would be left. Phasorbit representation of this flight would be: 101100.

By its design the phasor shown in Figure 4 corresponds with one-dimensional Gabor filter. Coding phase has been conducted using data normalized with 1D Log-Gabor filter. By each filter we get 6 bit data array from a single phasor part. Each phasor output is set in the way that only one bit is changed while going from one into another. This type of quantification will provide more consistent information as it reduces correlation among inputs.

After the coding phase of each flight and expressing each of them in the form of six bit array we get a sequence of at least six thousand bits per iteration of communicating with the central database. After 15ms which is the time needed for database updating, the procedure is repeated and we get a new sequence of six thousand bits and so on. Due to the Internet connection speed we are not able to follow the movement of a particular aircraft every 15ms. This fact helps us get drastic change of coordinate values. In this way we can get a large number of binary arrays in time interval of a few seconds. However, a number of bits per second produced by a TRNG is several times larger, but the advantage of our system is the fact that TRNG can produce bits only on one side of secure communication. Using this method we generate identical binary arrays at different locations with the aim of achieving secure communication.

### EXPERIMENTAL DATA ANALYSIS

In order to prove the initial assumption that bit arrays generated in this way have a high level of randomness, we have used statistical tests required by US National Institute of Standards and Technology (NIST). These tests are published and defined in paper 800-22 from April 2010, named "A Statistical Test Suite for the Validation of Random Number Generators and Pseudo Random Number Generators for Cryptographic Applications". The tests have been developed for testing binary sequence randomness by focusing on different types of steadiness that might exist in a sequence. A package of tests consists of 15 different statistical tests, some of which are divided into subtests.

For our experiment we selected most commonly used tests with highly reliable results. In order to get a comparative test with already proven TRN generator we used data published on website random.org. Those data are considered to be truly random.

### Testing frequency in a sequence (Frequency test)

The aim of this test is to analyze relationships between 1 and 0 in a bit array. It is necessary to have approximately the same number of 1 and 0 in a sequence.





Table. 1. Frequency test results

	random.org	Our sequence
P-value	0.808976294576234	0.8146073609727413

The number of bits used in this test as well as in subsequent tests is 9856. After conducting the test we can conclude that both sequences met the requirement set by NIST

$$P \geq 0,01 \quad (1)$$

and they can be considered random. If we compare results we come to the conclusion that 1 to 0 ratio in both sequences was approximately the same.

### Serial test

This test is used for determining frequency of all potential overlaps of n-bit array in the whole sequence.

Table 2. Serial test results

	random.org	Our sequence
Trigrams		
000	1215	1208
001	1250	1209
010	1280	1157
011	1195	1225
100	1251	1209
101	1225	1173
110	1195	1125
111	1245	1215
P-val 1	0.3174364812591314	0.6440496128821558
P-val2	0.1088774362443912	0.4608606318159197

The results of this test meet the NIST requirement defined in formula (1). Therefore, on the basis of this test we can also state that sequences are random, noting that the test with our sequence showed a more stable 1 to 0 overlap ratio.

### Runs test

The characteristic examined in this test is the total number of consecutive repetition of 1 or 0 in a sequence.

Table 3. Runs test results

	random.org	Our sequence
P- Value	0.6426910024891495	0.353825079052692

The results of this test meet the requirement defined in the formula (1) and we consider sequences to be random. By comparing these two sequences after the test we can conclude that the one taken from website random.org has more changes from 0 to 1 or vice versa.

### Entropy test

In this test we examine occurrence frequency of all potential overlapping n-bit samples in a sequence.

Table. 4. Entropy test results

	Random.org	Our sequence
Monobit	0.9999957227359038	0.9999958775044104
Bigram	0.9999878164470851	0.9999625655234716
Trigram	0.9998791930081991	0.9999120107423237
4x4 Matrices	0.9998558732137256	0.9997868840346474

This test values also meet NIST requirements formula (1). We can state that our sequence is random and compared to the sequence taken from website random.org it shows better results. Accordingly we can state that it has a high level of randomness as well as that it can be used for generating high quality cryptology keys.

### CONCLUSION

On the basis of experimental analysis and the results obtained, we conclude that our initial assumption is correct. As a result, this method can provide high quality source of information consisting of truly random binary arrays. However, for generating high quality cryptology keys we need a protocol to provide generating identical cryptology keys on two sides based on the information source available to all participants. Theoretical protocol "Satellite Scenario" already mentioned in Chapter two may be one of the possible solutions. Considering the fact that protocol "Satellite Scenario" is known only in theory and belongs to the category of perfect protocols, the satellite role in our realization would be taken by ADS-B service. This service acts as a collector of data available to all participants in communication at any point on Earth.

A future paper would be based on designing a complete encryption system. This system would have implemented module for generating a cryptology key, inspired by the idea presented in this paper. This way we could enable a regular use of the most secure encryption system - One-Time pad, that provides absolute computer safety.

### REFERENCES

- [1] C. Shannon, Communication Theory of Secrecy Systems, Bell Systems Internal publications.
- [2] U. Maurer, Secret Key Agreement by Public Discussion, IEEE Trans. INFORM. Theor. 39 (1993) 733-742.
- [3] "The Global Positioning System: A Shared National Asset", National Academies Press, 1995. (references).
- [4] Christine Vigier, "Automatic Dependent Surveillance Broadcast", Airbus. (references).
- [5] Rukhin, Andrew, Soto, Juan / Nechvatal, James. A Statistical Test Suite for the Validation of Random Number Generators and Pseudo Random Number Generators for Cryptographic Applications. [pdf] 2010.



## JEDAN METOD FORMIRANJA XOR BIOMETRIJE OTISAKA PRSTIJU GABOROVOM FILTRACIJOM

Srđan Barzut<sup>1</sup>, Milan Milosavljević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tehnikum Taurunum – Visoka inženjerska škola stukovnih studija, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, Srbija

### Abstract:

U cilju ostvarivanja visokog nivoa zaštite biometrijskih podataka otisaka prstiju u homomorfnim šifarskim sistemima, od presudne važnosti je transformacija obeležja otisaka prstiju u vektorski opis fiksne dužine. Osim toga, tako generisan metrički prostor mora biti snabdeven Hemingovom metrikom. Uobičajeno je da se ovakav opis biometrijskih karakteristika naziva XOR biometrija. Ovi zahtevi eliminišu sve do sada korišćene sisteme za prepoznavanje otisaka prstiju zasnovanih na minucijama. U ovom radu predložen je jedan sistem generisanja XOR biometrije otisaka prstiju, zasnovan na banci Gaborovih filtara različitih prostornih radialnih uglova. Rezultujuća binarna reprezentacija fiksne dužine, testirana je u scenariju autentifikacije sa pridruženim mehanizmom izdavanja asociiranih kriptoloških ključeva, zasnovanim na principima kodova za ispravljanje grešaka. Početni eksperimentalni rezultati potvrđuju perspektivnost predloženog pristupa i otvaraju mogućnost daljeg unapređenja performansi.

### Key words:

biometrija,  
autentifikacija,  
biometrijska diskretizacija,  
zaštita biometrijskih šablona,  
biometrijski kriptosistemi.

## UVOD

Otisak prsta je jedinstven za svakog čoveka, zadržava svoje karakteristične detalje vremenom i već dugo ima primenu za autentifikaciju. Najpopularnije i najčešće korišćene tehnike kao osnovu za poređenje otisaka prstiju koriste minucije. Minucije se izdvajaju iz otiska i čuvaju kao skup tačaka u dvodimenzionalnoj ravni  $m = \{x, y, \theta\}$  gde  $(x, y)$  ukazuju na koordinate tačke, a  $\theta$  predstavlja ugao minucije. Pre poređenja radi se poravnavanje otisaka koristeći specifične singularne regione. Poređenjem skupa karakterističnih tačaka dva otiska, zapravo radimo poređenje dva otiska.

Globalne informacije o teksturi otiska se koriste prvenstveno za njihovu klasifikaciju. Međutim, tekstura prstiju poseduje informacije o različitim prostornim frekvencijama, različitoj orijentaciji ili fazi, a njenom dekompozicijom u više prostornih frekvencija i orijentacija, može se dobiti potrebna diskriminantnost i za njihovo poređenje. Svaka tačka iz jednog otiska prsta može se povezati sa dominantnom lokalnom orijentacijom i merom koherencije lokalnog toka šare. Ova kvantitativna merenja se posmatraju kao obeležja prilikom poređenja.

Biometrijski šabloni predstavljaju digitalnu reprezentaciju obeležja odgovarajuće biometrijske karakteristike. Da bi odgovorili na sigurnosne izazove, prilikom generisanja i upotrebe šablona, trebalo bi da se zadovolje sledeći uslovi: jednosmernost funkcije kojom se zaštićeni šabloni generišu, uticaj na performanse sistema, opozivost šablona i međusobna nepovezivost zaštićenih šablona generisanih na osnovu istih biometrijskih podataka. Generisanje zaštićenog biometrijskog šablona može se podeliti na osnovu pristupa načinu zaštite na: šifrovanje klasičnim algoritmima, transformisanje karakteristika i biometrijske kriptosisteme. Biometrijski kriptosistemi razvijeni su da zaštite neki kriptografski ključ primenom biometrije ili da na osnovu biometrijskih karakteristika generišu kriptografski ključ. Time istovremeno rešavaju probleme zaštite biometrijskih šablona i upravljanja kriptografskim ključevima. Postoje razvijeni efikasni biometrijski sistemi zasnovani na jednostavnim principima tehnika za korekciju grešaka i XOR logičkih operacija, ali oni zahtevaju binarnu reprezentaciju biometrijskih obeležja fiksne dužine, što predstavlja izazov za postojeće načine izdavanja obeležja iz nekih biometrijskih karakteristika. U ovom radu predložen je jedan metod formiranja XOR biometrije otisaka prstiju Gaborovom filtracijom.



## IZDVAJANJE OBELEŽJA IZ TEKSTURE OTISKA PRSTA

### Određivanje referentne tačke

Kada se analizira, otisak prsta poseduje jedan ili više regiona gde papilarne linije formiraju karakteristične oblike. Ovi regioni se nazivaju singulariteti ili singularni regioni i mogu se svrstati u tri tipologije: petlja, delta i spirala. Najbolji izbor za referentnu tačku za predloženi metod je centralna tačka jezgra otiska. Međutim, precizno određivanje te tačke predstavlja veliki izazov i aktuelni je predmet interesovanja naučne javnosti. Zbog navedenih manjkavosti prilikom detekcije svih vrsta singulariteta na osnovu Poinker indeksa i sličnih metoda, u [1] je referentna tačka definisana kao tačka u kojoj papilarna linija ima maksimalnu konkavnu zakrivljenost na jednoj slici otiska prsta. Određivanje takve referentne tačke radi se pomoću definisanja polja orijentacije  $O$  za sliku otiska, gde  $O(i,j)$  reprezentuje lokalnu orijentaciju papilarne linije u pikselu  $(i,j)$  [2]. Zbog kompleksnosti, lokalna orijentacija se određuje na nivou bloka određene veličine, umesto na nivou svakog piksela, pa se ulazna slika  $I$  deli u neprekidajuće blokove veličine  $w \times w$ . Za svaki piksel se izračunavaju gradijenti  $\nabla x(i,j)$  i  $\nabla y(i,j)$ , pomoću Sobelovog (engl. Sobel) ili Mar-Hildret (engl. Marr-Hildreth) operatora. Procena lokalne orijentacije  $O$  svakog bloka izračunava se u centralnom pikselu svakog bloka. Matematički posmatrano,  $O$  predstavlja ortogonalni pravac u odnosu na dominantni pravac Furijeovog spektra svakog prozora. Da bi se ujednačilo, procenjeno polje orijentacije se filtrira niskopropusnim filtrom, a prethodno se slika orijentacije konvertuje u kontinualni vektor polja  $\Phi_x$  i  $\Phi_y$ . Rezultujući vektor se zatim filtrira:

$$\Phi'_x(i,j) = \sum_{u=-w_\Phi/2}^{w_\Phi/2} \sum_{v=-w_\Phi/2}^{w_\Phi/2} W(u,v) \Phi_x(i-uw, j-vw) \quad (1)$$

$$\Phi'_y(i,j) = \sum_{u=-w_\Phi/2}^{w_\Phi/2} \sum_{v=-w_\Phi/2}^{w_\Phi/2} W(u,v) \Phi_y(i-uw, j-vw) \quad (2)$$

gde je  $W$  dvodimenzionalni niskopropusni filtar, a  $w_\Phi \times w_\Phi$  predstavljaju dimenzije filtra. Na osnovu dobijenih vrednosti zatim se izračunava polje orijentacije  $O'$ , kao u

$$O'(i,j) = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left( \frac{\Phi'_y(i,j)}{\Phi'_x(i,j)} \right). \quad (3)$$

Izdvajanjem samo sinusne komponente iz polja orijentacije  $O'$ , određuje se referentna tačka, izdvajanjem piksela na osnovu intenziteta (maksimalna vrednost), kao u

$$\varepsilon(i,j) = \sin(O'(i,j)). \quad (4)$$

Izdvajanje referentne tačke u zoni konkavnih papilarnih linija se postiže integraljenjem intenziteta piksela u prethodno empirijski određenim regionima RI i RII i određivanjem njihove međusobne razlike.

### Određivanje regiona od interesa

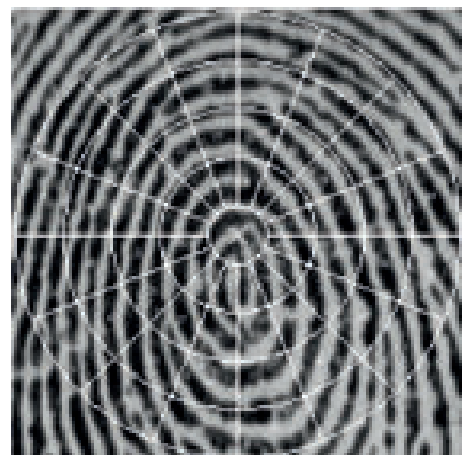
Na osnovu referentne tačke izdvaja se region od interesa koji se deli na  $i$  sektora  $S_i$  na osnovu parametara:  $(x_c, y_c)$

su koordinate referentne tačke,  $B$  je broj koncentričnih staza oko referentne tačke,  $b$  je širina svake staze izražena brojem piksela, a  $k$  je broj sektora u jednoj stazi. Izbor navedenih parametara u određenom biometrijskom sistemu zavisi od rezolucije i veličine slika otisaka prstiju. Širina staze se bira da obuhvati u proseku jedan par ispupčenja i udubljenja u otisku, što za prosečnu sliku rezolucije 500 dpi odgovara širini od 20 piksela ( $b=20$ ). Time se postiže da jedan sektor sadrži lokalne informacije koje obuhvataju npr. jednu minuciju. Izborom veće širine može se javiti suprotan efekat, da lokalne informacije budu modulirane sa globalnim informacijama o otisku prsta. Iz istih razloga, svaka staza se deli na 16 sektora ( $k=16$ ). Unutrašnji krug oko centralne tačke se ne koristi zbog loše koherentnosti. Formiranjem 4 staze sa po 16 sektora u svakoj, dobijamo ukupno 64 sektora, koji se kvantitizuju u 256 različitih vrednosti. Izgled jednog otiska sa određenim ROI podeljenim na sektore, prikazan je na sl. 1.

### NORMALIZACIJA I FORMIRANJE BANKE FILTERA

Normalizacija regiona od interesa radi se kako bi se eliminisao šum senzora i efekat deformacije nivoa sive usled različitog pritiska prsta na senzor. Zbog toga, normalizacija se radi na nivou piksela u svakom sektoru zasebno, na konstantnu srednju vrednost i varijansu. Ukoliko bi se normalizacija radila na osnovu srednje vrednosti i varijanse cele slike, ne bi bilo moguće kompenzovati promenljivost intenziteta u različitim regionima slike, nastalih usled elastične osobine prsta.  $I(x,y)$  predstavlja nivo intenziteta u pikselu  $(x,y)$ ,  $M_i$  i  $V_i$  procenjena srednja vrednost i varijansa sektora  $S_i$ ,  $M_0$  i  $V_0$  su željena srednja vrednost i varijansa respektivno, a  $N_i(x,y)$  je normalizovan nivo intenziteta u pikselu  $(x,y)$  na osnovu:

$$N_i(x,y) = \begin{cases} M_0 + \sqrt{\frac{V_0 \times (I(x,y) - M_i)^2}{V_i}}, & \text{if } I(x,y) > M_i \\ M_0 - \sqrt{\frac{V_0 \times (I(x,y) - M_i)^2}{V_i}}, & \text{if } I(x,y) \leq M_i \end{cases} \quad (5)$$



Sl. 1. Region od interesa podeljen na sektore

Gaborovi filtri mogu da eliminišu šum i izdvoje strukturu otiska prsta u određenoj orijentaciji unutar slike [3].



Time se postiže da se minucija ističe kao anomalija u lokalnim paralelnim ispupčenjima, a to su informacije koje želimo da izdvojimo pomoću Gabor filtra. U prostornom domenu, simetrični Gaborov filtar ima sledeći opšti oblik:

$$G(x, y; f, \theta) = e^{\left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{x'^2}{\delta_x^2} + \frac{y'^2}{\delta_y^2} \right) \right]} \cos(2\pi x'f), \quad (6)$$

$$x' = x \sin \theta + y \cos \theta, \quad (7)$$

$$y' = x \cos \theta - y \sin \theta, \quad (8)$$

gde je u našem slučaju  $f$  prosečna frekvencija papilarnih linija ( $f=1/K$ , gde je  $K$  prosečno rastojanje između dva ispupčenja),  $\theta$  ugao u odnosu na  $x$  osu, a  $\delta_x$  i  $\delta_y$  su prostorne konstante Gausove anvelope duž  $x'$  i  $y'$  ose, respektivno, čije su vrednosti empirijski određene i odgovaraju  $K/2$ . Normalizovan region od interesa se kovoluira sa osam Gaborovih filtara sa različitim vrednostima ugla  $\theta$  odnosu na  $x$  osu ( $0^\circ, 22,5^\circ, 45^\circ, 67,5^\circ, 90^\circ, 112,5^\circ, 135^\circ$  i  $157,5^\circ$ ), što je prikazano na sl. 2. Slika otiska kovoluirana filtrom sa uglom od  $0^\circ$ , izdvaja one papilarne linije koje su paralelne sa  $x$  osom, a ostali sa odgovarajućim radijalnim pomerajem za primenjeni ugao. Tako se u svakom od osam filtara izdvajaju lokalna obeležja iz slike otiska prsta, a svih osam zajedno sadrže većinu globalnih informacija. Od osam filtriranih slika, formira se vektor obeležja - *FingerCode*.

## VEKTOR OBELEŽJA

Apsolutna prosečna devijacija (engl. *Average absolute deviation* - AAD) svakog sektora u svih osam filtriranih slika određuju komponente vektora obeležja. Intenzitet svakog sektora predstavlja karakterističnu vrednost - obeležje za taj sektor, a skup svih sektora u svih osam filtriranih slika čini vektor obeležja jednog otiska. Ako je  $F_{i\theta}(x, y)$  filtrirana slika sa uglom  $\theta$  za sektor  $S_i$ , za svako  $i$

$\in \{0, 1, 2, \dots, 63\}$  i  $\theta \in \{0^\circ, 22,5^\circ, 45^\circ, 67,5^\circ, 90^\circ, 112,5^\circ, 135^\circ$  i  $157,5^\circ\}$ , vektor obeležja  $V_{i\theta}$  je apsolutna prosečna devijacija u odnosu na srednju vrednost, definisana sa:

$$V_{i\theta} = \frac{1}{n_i} \left( \sum_{n_i} |F_{i\theta}(x, y) - P_{i\theta}| \right), \quad (9)$$

gde je  $n_i$  broj piksela u sektoru  $S_i$ , a  $P_{i\theta}$  je srednja vrednost piksela  $F_{i\theta}(x, y)$  u sektoru  $S_i$ . Zbog načina izdvajanja regiona od interesa i njegove podele na sektore, zatim filtriranja pomoću osam Gaborovih filtara, vektor obeležja koji se formira ovom metodom ima uvek fiksnu dužinu, što je osobina koja omogućava da se on primeni u biometrijskim kriptosistemima koji rade u binarnom domenu.

Poređenje dva otiska u [1] bazirano je na pronalaženju Euklidovog rastojanja između njihovih odgovarajućih vektora obeležja. Neki od osnovnih problema prilikom poređenja dva otiska prsta su translacija i rotacija otisaka. Translacija otisaka je rešena pomoću referentne tačke koja služi kao centralni orijentir, a u odnosu na koju se ceo postupak generisanja vektora obeležja oslanja. Invarijantnost otisaka usled rotacije je postignuta cikličnim rotacijama obeležja u vektoru obeležja, čime se simulira rotacija otisaka sa korakom  $22,5^\circ$ , odnosno sa uglovima:  $0^\circ, 22,5^\circ, 45^\circ, 67,5^\circ, 90^\circ, 112,5^\circ, 135^\circ$  i  $157,5^\circ$ . Međutim, zbog prirode formiranja sektora, karakteristični detalji otiska prsta invarijantni su samo na male rotacije koje su u opsegu od  $\pm 11,25^\circ$ . Zbog toga, prilikom registracije otiska formiramo još jedan vektor obeležja na osnovu slike otiska koja je rotirana za ugao  $11,25^\circ$  u odnosu na referentnu tačku. Prilikom poređenja registrovanih šablona i priloženog uzorka, poređenje se radi sa svim cikličnim permutacijama, oba vektora obeležja (početnog i rotiranog za ugao od  $11,25^\circ$ ), čime je postignuta potpuna invarijantnost na rotaciju. Najmanje Euklidovo rastojanje, od svih permutacija oba vektora obeležja se uzima kao finalni rezultat poređenja.



Sl. 2. Region od interesa konvoluiran sa Gabor





## FORMIRANJE XOR BIOMETRIJE OTISAKA PRSTIJU

Biometrijski kriptosistemi zasnovani na otiscima prstiju su u dosadašnjim implementacijama uglavnom bazirani na šemi fazi trezora (engl. *Fuzzy vault*) [6], koja je razvijena kako bi se minucije mogle primeniti u kriptosistemima. Međutim, oslanjanje samo na minucije isključuje ostala obeležja koja se nalaze u bogatoj teksturi otisaka prstiju. Primena tekstone otisaka prstiju ima svojih prednosti u biometrijskim sistemima, moguće je izdvojiti više diskriminatornih informacija, nemaju zahtevnu obradu slike za izdvajanje i poređenje minucija, a šabloni koji se izdvajaju su vektori obeležja fiksne dužine. Biometrijski kriptosistemi bazirani na šemi fazi povezivanja (engl. *Fuzzy commitment scheme - FCS*) [5] [7], zasnovani su na jednostavnim principima tehnika za korekciju grešaka i XOR logičkih operacija, ali zahtevaju binarnu reprezentaciju biometrijskih obeležja fiksne dužine, što predstavlja izazov za postojeće načine izdvajanja obeležja iz nekih biometrijskih karakteristika, među kojima se nalaze i otisci prstiju. Uz odgovarajuće procese diskretizacije vektora obeležja, moguće je implementirati jednostavnu šemu fazi povezivanja i primeniti principe XOR biometrije.

### Diskretizacija obeležja tekstone otiska prsta

Za FCS potrebna je reprezentacija biometrijskih obeležja fiksne dužine i u binarnom obliku. Zbog toga potrebno je uraditi diskretizaciju vektora obeležja, koji se sastoji od realnih brojeva. Kao najjednostavnije rešenje primenjen je princip kvantizacije na osnovu izabrane granične vrednosti, gde se svaki element vektora obeležja koduje sa jednim bitom. S obzirom da je svaki element vektora obeležja  $V_i \in \{0,1,2,\dots,255\}$ , na osnovu izabrane granične vrednosti  $T$  važi:

$$B_i = \begin{cases} 1, & \text{ako je } V_i > T \\ 0, & \text{ako je } V_i \leq T \end{cases} \quad (10)$$

gde je  $B_i$  diskretizovan binarni šablon, a  $T$  je izabrana granična vrednost. Graničnu vrednost određujemo kao medijanu skupa elemenata vektora obeležja svakog biometrijskog uzorka i realizujemo je kao dinamičku vrednost koja se određuje prilikom svakog uzorkovanja. U literaturi se mogu pronaći slične realizacije ovog pristupa, gde se za graničnu vrednost koristi empirijski određena fiksna vrednost na osnovu skupa za obučavanje, koja je zajednička za sve otiske prstiju u sistemu ili se prilikom registracije šablona odredi granična vrednost koja je fiksna za taj identitet. Zajedničko za obe metode je da se granična vrednost čuva u bazi podataka kao vid pomoćnih podataka i ta vrednost se prilikom autentifikacije koristi za diskretizaciju uzorka. Eksperimentalno je utvrđeno da predložena dinamička vrednost daje bolje rezultate, s obzirom da se i pored normalizacije slike zadržavaju određene varijacije u otiscima prstiju prilikom uzorkovanja, kao posledica šuma senzora, jačine pritiska i sl. Takođe, eksperimentalno je utvrđeno da se isti rezultati

mogu ostvariti računanjem srednje vrednosti elemenata u skupu umesto medijane.

Primenom tehnike za kvantizaciju sa jednim bitom, formiramo binarni šablon dužine koja odgovara broju elemenata vektora obeležja, ali se javljaju gubici na diskriminativnosti. Zbog toga primenili smo unapređenu tehniku za diskretizaciju sa dva bita po elementu vektora obeležja, koja formira četiri opsega za kvantizaciju na osnovu tri granične vrednosti. Prvo se određuje granična vrednost  $T_2$  računanjem medijane kao u prethodnom slučaju. Tako dobijena medijana deli skup elemenata vektora obeležja na dva podskupa, nad kojima se ovaj postupak ponavlja kako bi odredili druge dve granične vrednosti  $T_1$  i  $T_3$ , pa za šablon  $t$  imamo:

$$(B_i)_t = \begin{cases} 00, & \text{ako je } (V_i)_t \leq (T_1)_t \\ 01, & \text{ako je } (T_1)_t < (V_i)_t \leq (T_2)_t \\ 10, & \text{ako je } (T_2)_t < (V_i)_t \leq (T_3)_t \\ 11, & \text{ako je } (V_i)_t > (T_3)_t \end{cases} \quad (11)$$

### Određivanje pouzdanosti bita

Kako bi poboljšali diskriminativnost binarnih biometrijskih šablona, statističkim tehnikama određujemo pouzdanost svakog bita pomoću obučavajućeg skupa. Obučavajući skup čine svi otisci prstiju koji se koriste prilikom registracije. Na osnovu njih određuje se pouzdanost svakog bita šablona jednog identiteta, a eksperimentalno su testirane različite vrednosti bita koji se odbacuju iz binarnog šablona. Pozicije odbačenih bita čuvaju se u bazi podataka kao pomoćni podaci i ne odaju informacije o samom šablonu. Tehnika za određivanje pouzdanosti bita zasnovana je na Bajesovoj teoremi određivanja aposteriornih verovatnoća i određivanja Bajesove greške sistema [4].

### Izbor tehnike za korekciju grešaka

U cilju konstruisanja biometrijskog kriptosistema, potrebno je izabrati odgovarajuću tehniku za korekciju grešaka. Greške koje se javljaju u nekom komunikacionom kanalu, mogu se podeliti na: usnopljene (engl. *burst error*) i greške na nivou bita. U [7] formirana je dvoslojna metoda za korekciju grešaka u kojoj su implementirani Hadamard i Rid-Solomon kôdovi. Greške koje se javljaju na nivou bita ispravljaju se pomoću Hadamard kôdova, dok se za greške u nizu koriste Rid-Solomon kôdovi. Međutim, imajući u vidu argumente iznete u sigurnosnoj analizi ovih tehnika u [8], gde su prikazane ranjivosti ovih tehnika na napade zasnovane na statističkim podacima, u skladu sa preporukama autora izabrana je jedna od tehnika za korekciju grešaka koja radi na nivou celog bloka - BCH kôd.

*Bose-Chaudhuri-Hocquenghem* kôdovi su ciklične tehnike za korekciju grešaka. Binarni BCH kôd otkrio je 1959. godine *Hocquenghem*, kao i *Bose* i *Chaudhuri* u svom nezavisnom otkriću 1960. godine. Binarni BCH kôd se sastoji od tri parametra  $(n,k,t)$ , gde je  $n$  dužina bloka (dužina biometrijskog šablona) i može imati vrednosti definisane sa  $n=2^m-1$ ,  $k$  je dužina poruke koja se kôduje (dužina tajnog ključa), a  $t$  je broj bita koji mogu biti ispravljani.



## Predlog biometrijskog kriptosistema

Predloženi biometrijski kriptosistem zasnovan na FCS i otiscima prstiju, inspirisan je istim takvim kriptosistemom predloženom u [7] koji koristi dužicu oka. Koncept predloženog pristupa je prikazan na sl. 3. Na kriptografski ključ  $k$  se primenjuju tehnike BCH kôda za korekciju grešaka, čime se dobija pseudo-kôd  $\theta_{ps}$  dužine 511 ili 1023 bita, u zavisnosti od izabranog metoda za diskretizaciju otiska prsta i tehnike uklanjanja nepouzdatih bita. Dobi-  
jeni kôd se zatim XOR operacijom kombinuje sa binarnim kôdom otiska prsta iste dužine  $\theta_{ic}$ , čime se dobija zaštićeni kôd  $\theta_{lock}$ .

$$\theta_{lock} = \theta_p \oplus \theta_{ic} \quad (12)$$

Zaštićeni kôd  $\theta_{lock}$  heš vrednost ključa  $H(k)$  i pozicije uklonjenih bita iz izvornog šablona  $R$  ne otkrivaju informacije o samom ključu i čine pomoćne podatke. Pomoćni podaci su potrebni za ispravnu rekonstrukciju ključa i mogu se čuvati u bazi podataka biometrijskog sistema ili u pametnim karticama. Prilikom rekonstrukcije ključa, zaštićeni kôd se XOR operacijom kombinuje sa priloženim uzorkom kôda otiska prsta  $\theta'_{ic}$ , čime se dobija pseudo-kôd  $\theta'_{ps}$ .

$$\theta'_p = \theta_{lock} \oplus \theta'_{ic} = \theta_p \oplus \varepsilon \quad (13)$$

Pomoću primenjenih tehnika za korekciju grešaka, dobija se rekonstruisani ključ  $k'$  čija se validnost proverava poređenjem njegove heš vrednosti sa onom koja se nalazi u pomoćnim podacima.

## REZULTATI

U tabeli 1 dati su prijavljeni rezultati u [1] na osnovnom algoritmu koji koristi metriku Euklidovog rastojanja. Za eksperimentalno testiranje predloženog koncepta korišćena je javno dostupna baza otisaka prstiju „FVC2002 DB2B“ sa takmičenja dobavljača opreme održanog 2002. godine (engl. *Fingerprint Vendor Competition*). Baza sadrži 800 otisaka prstiju, od čega je po 8 otisaka istog prsta. U tabeli 2 dati su ostvareni rezultati za predloženi XOR biometrijski autentifikacioni sistem sa diskretizacijom na 1 bit po elementu vektora obeležja i sa različitim vrednostima izuzetih nepouzdatih bita  $r$ , određenih pomoću obučavajućeg skupa od po dva uzorka svakog indentiteta.

U tabeli 3 je primenjena diskretizacija sa 2 bita po elementu obeležja, a obučavajući skup čine 3 otiska svakog indentiteta.

Tabela 1 - FAR i FRR vrednosti ostvarene u [1]

Granična vrednost	FAR [%]	FRR [%]
30	0,1	19,32
35	1,07	7,87
40	4,59	2,83

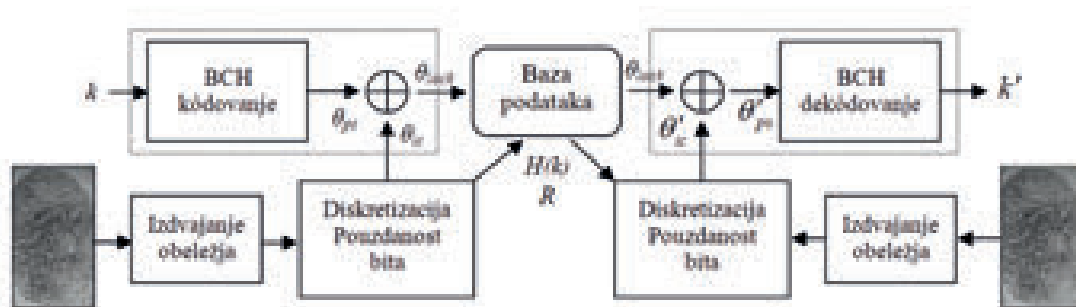
Tabela 2 - FAR i FRR vrednosti ostvarene za šablon dužine 512 bita

	r=0	r=64	r=96	r=128	r=160	r=192
FAR	12,78%	5,74%	3,7%	2,41%	2,78%	3,33%
FRR	5%	6,67%	6,67%	6,67%	5%	5%
FAR	0%					
FRR	25%	25%	21,67%	21,67%	21,67%	21,67%

Tabela 3 - FAR i FRR vrednosti ostvarene za šablon dužine 1024 bita

	r=0	r=64	r=128	r=192	r=256	r=320	r=386
FAR	0,89%	0,67%	0,67%	0,67%	0,67%	1,33%	1,33%
FRR	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
FAR	0%						
FRR	22%	22%	20%	18%	20%	22%	22%

Prikazani rezultati su ostvareni na kompletoj bazi, odnosno iz nje nisu uklonjeni otisci prstiju koji ne zadovoljavaju osnovne kriterijume za poređenje na osnovu teksture otisaka prstiju (npr. referentna tačka nije na slici ili je blizu ivice slike). U literaturi se uglavnom objavljuju rezultati bez takvih otisaka i oni se ne uzimaju u obzir. U tabeli 4 su prikazani početni rezultati predloženog biometrijskog kriptosistema. Skup za obučavanje koristi se samo za formiranje što bolje reprezentacije u šablonu, primenom pravila većine bita (engl. *Majority vote*) i za sada nema primenu u odstranjivanju nepouzdatih bita, zbog limita koji postoje u ulaznim parametrima izabrane tehnike za ispravljanje grešaka. U BCH kôdu, vrednost  $n$  je dužina bloka (dužina biometrijskog šablona) i može imati vrednosti definisane sa  $n=2^m-1$ , pa je za eksperiment izabrana vrednost od 1023 bita. Ni u ovom eksperimentu iz baze otisaka nisu eliminisani otisci koji ne zadovoljavaju kriterijume kvaliteta uzorka.



Sl. 3. Koncept predloženog biometrijskog kriptosistema



Tabela 4 - FAR i FRR ostvarene vrednosti u predloženom biometrijskom kriptosistemu

(n,k,t)	(1023,133,127)	(1023,123,170)
FAR	0%	0%
FRR	20%	3,33%

## ZAKLJUČAK

Binarni opis biometrijskih karakteristika i XOR biometrija predstavlja pravac u kojem treba fokusirati buduća istraživanja na ovu temu. Ovi zahtevi eliminišu sve do sada korišćene sisteme za prepoznavanje otisaka prstiju zasnovanih na minucijama, jer iako postoje pionirski predlozi za diskretizaciju minucija u binarni oblik, ta rešenja imaju još mnogo nedostataka i nisu primenljiva. U ovom radu predložen je jedan sistem generisanja XOR biometrije, zasnovan na banci Gaborovih filtara različitih prostornih radijalnih uglova primenjenih na teksturi otisaka prstiju.

Zaštita biometrijskih podataka se realizuje tako što se biometrijske karakteristike čuvaju i obrađuju u obliku digitalnih zaštićenih reprezentacija karakteristika – zaštićenim šablonima. Razvojem tehnika zaštite šablona došlo se do izvesnog sjedinjavanja biometrije i kriptografije u vidu biometrijskih kriptosistema, koji istovremeno rešavaju probleme upravljanja kriptološkim ključevima i zaštite biometrijskih šablona. Time je ostvaren značajan napredak, i u polju biometrije, i u kriptografiji.

Formiranje novog biometrijskog kriptosistema za otiske prstiju baziranog na jednostavnoj šemi fazi povezivanja, u početnoj je fazi istraživanja. Ostvareni rezultati su dobri, zahtevaju dodatnu analizu i unapređenja. Početni eksperimentalni rezultati potvrđuju perspektivnost predloženog pristupa i otvaraju mogućnost daljeg unapređenja performansi.

Multimodalni biometrijski kriptosistemi su izuzetno aktuelna tema istraživanja, što potvrđuje broj radova na tu temu u poslednjih nekoliko godina. S obzirom na značaj ove teme, budući rad će biti usmeren na dalje istraživanje zaštite multimodalnih biometrijskih šablona, kao i na generisanje i upravljanje ključevima u kriptografskim sistemima, na osnovu multimodalne XOR biometrije..

## LITERATURA

- [1] Jain A., Prabhakar S., Hong L., Pankati S., „Filterbank-Based Fingerprint Matching“, IEEE Transactions on Image Processing, Vol. 9, No. 5, 2000.
- [2] Rao A.R., „A Taxonomy for Texture Description and Identification“, Njujork, Springer-Verlag, 1990.
- [3] Daugman J.G., „High confidence recognition of persons by a test of statistical independence“, IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell., vol.15, no. 11, pp. 1148–1161, 1993.
- [4] Fukunaga K., Introduction to Statistical Pattern Recognition, 2nd Edition, Academic Press, Indijana, 1990.
- [5] Juels A., Wattenberg M., „A fuzzy commitment scheme“, Proceedings of 6th ACM Conference on Computer and Communications Security, str. 28–36, Singapur, 1999.
- [6] Juels A., Sudan M., „A fuzzy vault scheme“, Proc. of IEEE International Symp. on Information Theory, 2002.
- [7] Hao F., Anderson R., Daugman J., „Combining cryptography with biometrics effectively“, Technical Report 640, University of Cambridge, 2005.
- [8] Stoianov A., Kevenaar T.A.M., Van der Veen M., „Security issues of biometric encryption“, IEEE International conf. science and technology for humanity, Toronto, 2009.

## A METHOD OF FORMING AN XOR BIOMETRICS FROM FINGERPRINTS BY USING GABOR FILTRATION

### Abstract:

In order to achieve a high level protection of biometrics data from fingerprints in homomorphic cryptosystems, crucial importance is fingerprint feature transformation in vectorial description of a fixed length. In addition, generated metric space must be provided with Hemmings metrics. It is common to name this description of biometric features XOR biometrics. These requirements eliminate all systems now used for fingerprint identification based on minutiae. In this paper, we propose a system to generate an XOR biometrics of fingerprints, based on filterbank of Gabor filters of different spatial radial angles. The resulting binary representation with fixed length was tested in a authentication scenario with associated mechanism for extraction of associated cryptology keys, based on the principles of error correcting codes. Initial experimental results confirm the perspective of the proposed approach, and open the possibility of further performance improvement.

### Key words:

Biometrics,  
Authentication,  
Biometric discretization,  
Biometric Template Security,  
Biometric Cryptosystems.



## ONE SOLUTION FOR PROTECTING PHP SOURCE CODE

Nenad Ristić<sup>1</sup>, Aleksandar Jevremović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sinergija University, BIH

<sup>2</sup>Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Protecting PHP scripts from unwanted using, copying and modifications is a vast problem today. Present solutions on source code level are mostly working as obfuscators, are free, and are not providing any serious level of protection. Solutions that are based on encoding opcode are more secure but are commercial and require closed-source proprietary PHP interpreter's extension. Furthermore, encoded opcode is not compatible with future versions of interpreters which involve re-buying encoders from authors. Finally, if extension source-code is compromised, all script encoded by that solution are compromised too. In this paper we present a novel model for free and open-source PHP script protection solution.

### Key words:

PHP,  
interpreted languages,  
source code,  
protection,  
encryption.

## INTRODUCTION

Within the last few years, PHP has established to be the most pervasive web platform round the world, operating in more than a third of the web servers across the world. PHP's development has not only been quantitative but also qualitative. Every day more and more businesses rely on PHP to run their applications which are critical for their business. This creates new jobs opportunities and increases the demand for PHP developers. While the difficulty of starting with PHP remains unchanged and very low, the possibilities offered by PHP today allow developers to extend far beyond simple HTML applications. The reviewed object model allows for large-scale developments to be written more efficiently by using standard object-oriented methodologies.

New XML support makes PHP the best language available for processing XML and, coupled with new SOAP support, an ideal platform for creating and using Web Services [1]. PHP is one of the most popular languages for Web development. By December 2013, PHP was being used by a remarkable 81.7% of sites according to W3Techs - World Wide Web Technology Surveys [2]. One of the really significant problems for PHP developers today is lack of free and high-quality solutions for protecting source code of PHP Web applications. By "protecting source code" usually two things are considered: 1) protecting source code to be viewed/modified by others and 2) limiting protected application execution to specific Internet domain or time period.

At this time, there are some solutions for protecting PHP source code which, generally, belong to two key groups. First group contains PHP source code obfuscators, which are usually free, work with source code and provide very low level protection. Second group contains PHP encoders, which work with PHP opcode, thus provide higher level of protection, but are commercial and require using proprietary closed-source PHP extension in production environment.

Even if PHP encoders provide higher level of protection, there are two main problems when using them. First problem is limited lifetime of encoded product because source code is converted to opcode by current version of PHP interpreter, and then opcode is encoded. This means that encoded solution becomes unusable with future versions of PHP interpreters that include some important change of how source code is transformed to opcode. Because of this, developers are forced to buy new versions of encoders and to recompile source code whenever PHP version on Web server is upgraded. Frequent replacements of application files in production environment are usually a painful task.

Second problem with using PHP encoders is dependency of "third trusted part" - author of encoder. This means that whole security of application depends of company that develops encoder. If encoder or extension is compromised (source code is revealed to public), all solutions encoded with that encoder are compromised, too. Additionally, encoded PHP scripts are not protected from encoder authors.





In this paper we are analysing possibilities and issues with creating solution for high-quality protection of PHP scripts. Standard cryptology models are used for this analysis. Based on the results of this analysis, we propose a novel model for solution that provides solid protection of PHP source code on both source code and opcode levels and is not based on trusted third party.

## CURRENT SOLUTIONS

### Obfuscating source code

Obfuscation is a technique that transforms original source code to its far more complex, confusing and unreadable variant, while preserving code semantics [3]. This technique is used to prevent or decrease efficiency of reverse engineering while providing the same functionality with equal or similar performance. Obfuscating is usually done by replacing variables and user defined functions names to meaningless ones, by removing comments and formatting, and by encoding source code with some of built-in or user-defined encoding functions. Source code obfuscating is very similar to optimization of source code, with difference, that with obfuscation of code we are trying to maximize obscurity while trying to minimize execution time.

In exploration of approaches to obfuscate source code conclusions from [4], [5] make following statement of the code obfuscation code. Given a set of obfuscating transformations  $O_t = \{O_{t1}, O_{t2} \dots O_{tn}\}$  and program  $P$  consisting of source code objects (classes, methods, statements, etc.)  $\{S_{o1}, S_{o2} \dots S_{ok}\}$ , find new program  $P' = \{\dots, S_{oj} = O_{ti}(S_{oj}) \dots\}$  such that:

- $P'$  has the same functionality as  $P$ , for example the conversions are maintaining semantic
- The indistinctness of  $P'$  must be at prime level so that understanding and reverse engineering of  $P'$  would be more time consuming than understanding  $P$
- The resilience of every obfuscating transformation  $O_{ti}(S_{oj})$  is maximized, for example it will be to complex and difficult to construct an automated tool to undo the obfuscating transformations or applying a tool would be extremely time consuming.
- The stealth of each obfuscating transformation  $O_{ti}(S_{oj})$  is maximized, for example the statistical properties of  $S_{oj}$  are similar to those of  $S_{oj}$ .
- The execution time delay of  $P'$  because of obfuscating transformation must be minimized.

Using obfuscating can give good results when developer wants to prevent software crackers from understanding parts of code and then illegally including them to other Web applications. However, this technique shows poor results when used for restricting usage of protected solution to specific domain name or time period, because, in this case, pirates are not required to understand large portion of code, but only to identify place where limitations are defined. Having in mind that opcode modifications of this type are not compatible with original interpreter, this technique is limited to use with source code only.

### Encoding/encrypting

Both encoding and encrypting are reversible data transformation techniques that, however, contain essential differences. Encoding implies using of publicly known transformation algorithm with, if used, also publicly known parameters. In other words, it is assumed that anyone can decode encoded data if informed what encoding algorithm was used for encoding. Encryption, on the other side, is based on secret parameter (key) used in transformation procedure. It is usually assumed that transformation procedure algorithm is publicly known, but it needs not to be.

Most of major PHP encoders today are actually acting as encrypters because are assuming some secret component that prevents encoded source code or opcode to be decoded. This component is usually algorithm (sometimes combined with some encryption parameter like project id or so) which explains why PHP interpreter extensions for these encoders are closed source. That, however, as said before, creates unwanted dependency of encoder provider.

### Protecting source code vs protecting opcode

There are significant differences between protection on source code level and protection on opcode level. Main advantage of protection on source code level is compatibility with future versions of PHP interpreter, while main disadvantage of that approach is possibility to reveal original source code if protection is broken.

On the other side, main advantage of protecting on the opcode level is lack of possibility to reveal original source code, while main disadvantage of that approach is limited lifetime of protected scripts. In case of protecting opcode, source code is interpreted by current version of PHP interpreter before it is encoded/encrypted. However, opcode compatibility with future versions of PHP interpreters is much lower than it's the case with source code. This means that developers often need to re-encode original source code whenever hosting provider upgrades to next major version of PHP interpreter. Having in mind that process of replacing encoded scripts is happening in production environment, it is naturally to want to do this as rarely as possible. Also, re-encoding source code for new PHP version usually implies buying new version of encoder.

### ANALYSIS WITH CRYPTOGRAPHY MODELS

From cryptology aspect source code protection could be seen as an establishing secure communication channel between developer and PHP interpreter. Instructions, in a form of source code, which represent secret message, are encrypted and can only be decrypted by final interpreter. Using standard characters for representing different roles in secret communication, Alice and Bob are developer and PHP interpreter, while Eve is everyone else - including Web server administrator. Encryption algorithm is considered to be publicly available in all wide used systems.

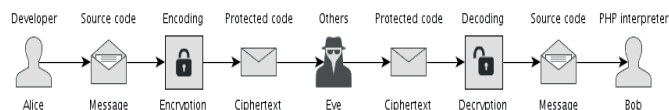


Fig. 1. Cryptology model of secured communication channel

Following presented model, main question that arises is how to manage key(s) that is used for encryption/decryption procedures. This question leads to another question: is symmetric or asymmetric cryptography more appropriate using in this case? Additionally, trust in Bob's integrity must be reconsidered.

### Symmetric or asymmetric cryptography

When using symmetric cryptography same key is used for encryption and for decryption. This opens a questions - who generates the key (Alice or Bob), and how is key distributed to the other part? If PHP interpreter generates the key, that key can be stored locally, maybe even inside interpreter's binaries. However, how can this key securely be distributed to developer, with no one else access to it, even system administrator? The same problem, even more accented, remains in case when developer generates the key and needs to distribute that to interpreter.

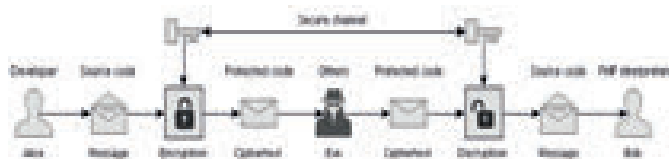


Fig. 2. Architecture using symmetric cryptography

By using asymmetric cryptography, the need for secure channel is eliminated. Developer can encrypt PHP source code by using PHP interpreter's public key. That means that encrypted source code can only be decrypted by using PHP interpreter's private key, which is stored on secure location. Additionally, developer can digitally sign source code with his protected key so interpreter can be sure that it's coming from developer. This is useful when limiting application to work only with files developed by the same developer.

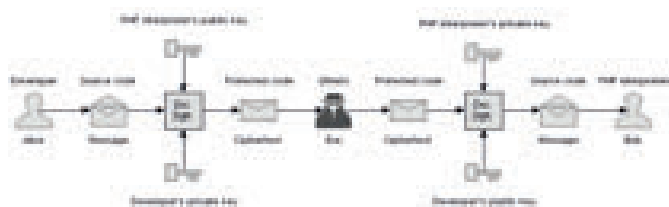


Fig. 3. Architecture using asymmetric cryptography

Lifetime of protected solution in this case is limited by source code compatibility with future PHP interpreters versions, or by digital certificate lifetime (which can be unlimited), whatever comes first. However, problem of location where PHP interpreter's private key is stored, and how it's used, remains. Potential solution is storing private key within interpreter's binary, so only reverse engineer-

ing attack is possible. However, behaviour of interpreter is not guaranteed because its source code can be changed and then modified interpreter could be used.

### Main problem

As we can see from previous examples, there is no difference if we use symmetric or asymmetric encryption, place for storing key that is used for source code decryption remains the main problem with protecting source code. Another part of this problem is the fact that PHP interpreter is open source, so it can be modified to expose decrypted source code before executing it. That implies that we cannot trust in Bob's integrity, which means that we can consider PHP interpreter on Web server as Eve, too.

### Reverse engineering

Reverse engineering goal is at gaining high-level representations of software systems from known low-level objects, such as binaries, source code, execution traces or historical information. Reverse engineering methods and technologies play an important role in many software engineering tasks and quite often are the only way to get an understanding of large and complex software systems [6].

When evaluated from cryptology aspect, reverse engineering process is analogy to cryptanalysis. By this we mean that pirate is trying to read or modify message that is not intended to be seen or modified by him. Idyllic solution for this problem would be one that can't be reverse engineered even if reverse engineering is tried on CPU level.

Question that arises is how deep we need to go in order to provide another trusted part in secret communication - component that will securely implement our programs in environments being controlled and eavesdropped a by potential pirates? And also, is it possible to have such a component as open-source, without relying on secret possessed by disputed "trusted third part" - author of that component? And finally, even if the solution for this problem exists, will its price and complexity be appropriate for using in cheap shared hosting environments?

For the purpose of this paper we set our goal to make protected PHP scripts as safe as if they were typed in some compiled language (like C, for example). This also means that protection from assembler level reverse engineering is not included in proposed solution.

### PROPOSED SOLUTION

Based on exposed results and insights from cryptology based analysis, we propose a novel solution model that provides protection of PHP scripts on both source code and opcode levels, and is not based on trusted third party. Protection level of proposed solution is equal to currently available commercial solutions, based on closed-source components.

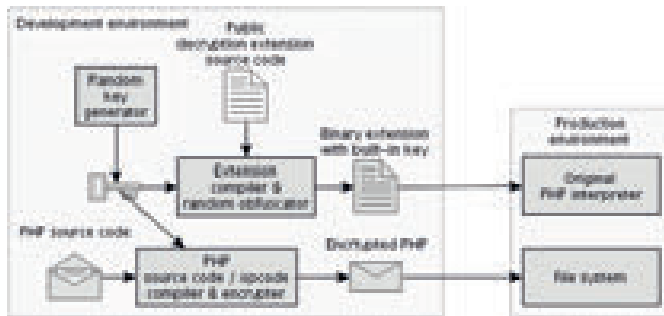


Fig. 4. Model of proposed solution

Architecture of proposed solution is explained on Fig 4. Two main components of proposed solution are PHP source code compiler/encrypter and open-source extension for original PHP interpreter. Additional component is random key generator, but for this purpose any (pseudo) random generator can be used.

PHP source code compiler works as a regular interpreter - converts source code to opcode - with exception that result (opcode) is encoded/encrypted with freshly generated key (which is known only to developer). That encoded opcode can be executed only with PHP interpreter that knows the secret key. Also, in order to increase encoded scripts' lifetime, encoder can encode source code directly (with obfuscation if selected), without transforming it to opcode. However, protection level in this case will be significantly lower because potential pirate will be able to catch (obfuscated) source code as a result of extension execution. Even if working with source code instead opcode is supported, this is not recommended because it could be revealed by PHP interpreter modified by the eavesdropper.

Another component of proposed solution is open-source (publicly available) extension for decoding previously explained encoded PHP scripts. However, this extension is completely unusable without having key which is used for encoding PHP scripts. That's why extension is compiled to binary by developer, and during that process key is built-in binary result. However, in order to hide location where key is stored in extension binary, extension compiler, before compiling, is randomly obfuscating extension's source code by adding random code snippets and false keys as variables, that have no impact on extension behaviour. This means that two results of independent compiling's of extension, even with the same key, will give completely different results.

Next step for developer is to upload encoded PHP scripts and compiled extension to share Web server and to enable it when executing his protected scripts. Downside of proposed solution is requirement for server administrator to allow users to load their own binary extensions.

## CONCLUSION

In this paper we analysed problem of protecting intellectual property in a form of interpreted languages source code. PHP, as the most prevalent interpreted language for Web development is used as an example. Our main analy-

sis is based on using of standard cryptology models and which are used for analysing existing solutions, as well for search for ideal theoretical model.

Essential problem for protecting PHP scripts, analysed as cryptology model, is lack of another trusted part in secured communication. PHP interpreter, in a role of another part in secured communication, is an open-source software which behaviour is publicly know and can be modified by potential eavesdroppers/pirates.

Source code obfuscation is identified as computationally secure protection, while (human-based) breaking it is analogy to cryptanalysis. However, the need for source code to be understandable by interpreter eliminates obfuscation as a serious standalone protection.

On the other side, source code or opcode encryption requires trusted decryption part, at least as a secured space where key used for decryption is stored and used. This is not possible with using completely open-source solution for PHP interpreter. Using closed-source components for decryption, which is case with existing PHP encoders, creates security and commercial dependency of encoder provider.

Solution's model presented in this paper proposes hybrid approach where all components that provide scripts protection (or secure communication, from cryptology aspect) are publicly available and open-source. However, decryption component is realized as PHP interpreter's extension and is obfuscated and compiled by developer. Key, which is used for PHP scripts encryption, is integrated within aforementioned extension during the compiling procedure.

## REFERENCES

- [1] Gutmans, Andi, Stig Bakken, and Derick Rethans. „PHP 5 Power Programming (Bruce Perens' Open Source Series)“. Prentice Hall PTR, 2004.
- [2] [http://w3techs.com/technologies/overview/programming\\_language/all](http://w3techs.com/technologies/overview/programming_language/all) (available on 03.01.2013)
- [3] Cho, Seongje and Chang, Hyeyoung and Cho, Yookun, "Implementation of an Obfuscation Tool for C/C++ Source Code Protection on the XScale Architecture", Proceedings of the 6th IFIP WG 10.2 international workshop on Software Technologies for Embedded and Ubiquitous Systems, 2008, ISBN: 978-3-540-87784-4, DOI: 10.1007/978-3-540-87785-1\_36
- [4] Collberg, C., Thomborson, C., & Low, D. (1998, January). Manufacturing cheap, resilient, and stealthy opaque constructs. In Proceedings of the 25th ACM SIGPLAN-SIGACT symposium on Principles of programming languages (pp. 184-196). ACM.
- [5] Collberg, C., Thomborson, C., & Low, D. (1998, May). Breaking abstractions and unstructuring data structures. In Computer Languages, 1998. Proceedings. 1998 International Conference on (pp. 28-38). IEEE.
- [6] Pinzger, M., & Antoniol, G. (2013). Guest editorial: reverse engineering. Empirical Software Engineering, 18(5), 857-858.





## ANALYSIS OF THE PULL METHOD FOR CRL DOWNLOAD BY THE PKI SIMULATION MODEL

Aleksandar Mišković<sup>1</sup>, Srđan Atanasijević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Serbia

<sup>2</sup>Technical College of Applied Studies Kragujevac, Serbia

### Abstract:

This paper presents a simulation model of a PKI which establishes the service of secure electronic mail exchange where users of the PKI use pull method for CRL download. It describes the method of making a simulation model of PKI in OPNET IT Guru Academic Edition virtual network environment, and presents the results of the simulation. The simulation model of the PKI is methodologically simplified, elements of the PKI are presented with appropriate models, and their interactions are simulated using the appropriate network applications and profiles. The analysis of simulation results points to the advantages of using decentralized servers for distributing the CRL in a PKI.

### Key words:

Public Key Infrastructure,  
Certificate Revocation List,  
Pull method,  
OPNET IT Guru Academic  
Edition.

## INTRODUCTION

A complex system that ensures secure communication over an insecure communication channel is called Public Key Infrastructure - PKI. PKI is a combination of hardware and software elements that connect users, digital certificates, Certification Authority - CA, database of valid and invalid certificates, and all their mutual interactions in a single unit.

One of the services of the PKI is a secure e-mail exchange. In order for participants to communicate using this service they must use digital certificates issued by the CA of the PKI. A digital certificate is a digitally signed document that connects a public key with a person to whom the key belongs to. Participants in this communication must be confident that the partners they communicate with are not intruders who falsely present themselves. A sender digitally signs an e-mail message with his digital certificate thus guaranteeing the authenticity and integrity of the e-mail messages. To ensure secrecy, the sender encrypts the message with his private key, and the recipient decrypts this message using the public key of the sender.

Users of the PKI verify digital certificates and consequently also the public keys through the CA or through some other body authorized for that job by the CA. Certificate Revocation List - CRL enables entities that communicate in a given PKI to check the validity of digital certificates of the other party in communication.

OPNET IT Guru Academic Edition is a virtual network environment which enables modelling, simulation

of operation and analysis of collected statistics, as well as graphic representation of the results of different network topologies, with the selection of appropriate network devices, protocols and applications.

## THEME AND PURPOSE OF THE RESEARCH

Digital certificate has a limited validity period, written in an appropriate field, and upon the expiry of this period it must be revoked. It often happens in practice that a digital certificate is revoked before the expiration date. The CA is obliged to publicly announce a list of revoked certificates, and there are several ways to distribute the list to the users of the PKI.

The most widespread protocol used in the PKIs for accessing the CRLs within the X.500 directory is LDAP (Lightweight Directory Access Protocol). In addition to the LDAP, the method of sending a CRL to all users (push method) is also used, as well as publishing the CRL on an appropriate web site of the certification authority from which users can download the CRL file (pull method, such is also downloading a CRL from the X.500 directory server).

In this paper we analyse two ways of downloading the CRL by the PKI users, a centralized and a decentralized way. Users will use the pull method to download the CRL and the research conducted in this study will show differences in the use of these methods and indicate their advantages and disadvantages.





The goal of this paper is to present a PKI from the aspect of using a service for secure exchange of electronic mail. The users of this system will download and revoke digital certificates, exchange digitally signed and encrypted e-mail messages. However, since the CRL distribution is one of the key problems faced by each PKI, the focus of the analysis is put on this issue.

## SIMULATION MODEL

The simulation model of the PKI is methodologically simplified and reduced to running appropriate services and use of appropriate applications. Corresponding elements of the PKI are presented by relevant models in the simulation, and the behaviour of entities is presented and simulated using the appropriate network applications and profiles.

The architecture presented by the simulation model in this paper implies that the PKI has a CA that is used for the issuance and revocation of digital certificates created in accordance with the standard X.509 v3 [1], the registration bodies for registering new users and a database of revoked certificates through which the CRL will be distributed to the users.

The operation process that actually represents a flowchart of the simulation model is shown in Fig. 1.



Fig. 1. Flowchart of the simulation model

Due to software restrictions implemented in the OPNET IT Guru Academic Edition, related to 50 million simulation events, the number of simulated PKI users and duration of the simulation had to be customized to this parameter.

## Setting a model

The simulation model presented in this paper represents a PKI schematically equivalent to the PKIs used in our country. Those are hierarchical PKIs that are not connected to each other. Schematic view of such PKI is shown in Fig. 2.



Fig. 2. Hierarchical model of the PKI

Fig. 3 shows four sub-networks named after the cities in which the users and other elements of this imaginary PKI are distributed. All the sub-networks are connected via the Internet to a remote e-mail server, which may be located anywhere in the world.

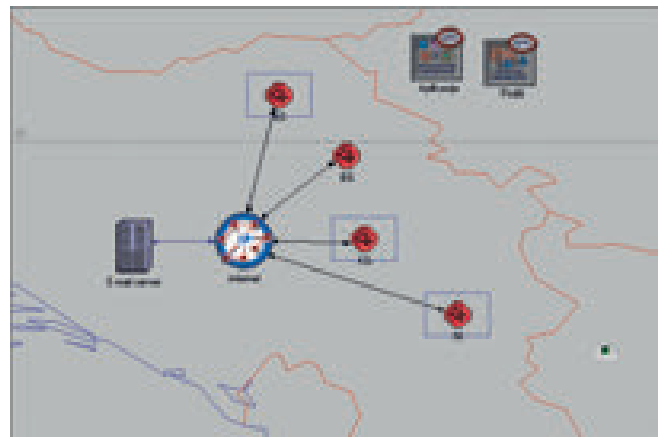


Fig. 3. Simulation network model that uses a PKI

The role of the e-mail server in this simulation is to serve the users of the PKI who periodically send and receive e-mail messages.

From the perspective of the simulated PKI, the sub-network labelled BG (Belgrade) contains the main elements of a PKI such as CA Server, CRL Repository and local RA Server, while the sub-networks labelled NS, KG and NI contain, depending on the scenario, a local RA Server and a local CRL server.

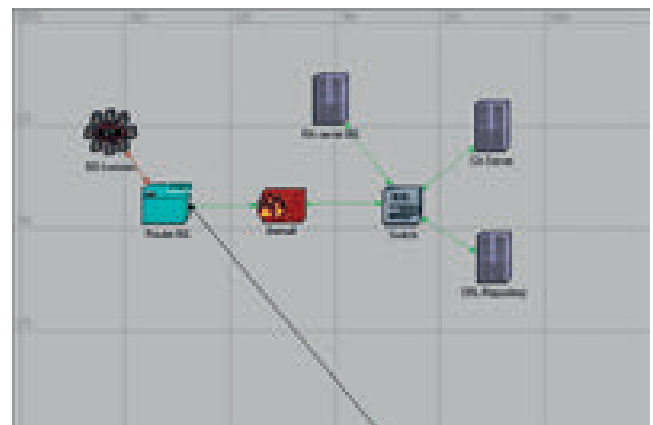


Fig. 4. BG subnet - scenario 1

CA Server is a server of the certification body responsible for issuing and revoking digital certificates. In this simulation model, its role is limited to these two activities and has little impact on the network itself.

CRL Repository is a database or a directory containing a list of revoked certificates signed by the CA. Users of the PKI will periodically access the CRL server and download the list of revoked certificates. Due to the already mentioned software limitations related to the number of simulation events, the CRL that is downloaded by the user is of constant size, although in practice this is not the case. The parameters that were monitored in the simulation model are related to the load of the CRL server when downloading a CRL in two different ways, centralized and decentralized. Performances of the CRL servers are essential for the operation of this type of network, and therefore all the parameters that affect their operation have been monitored.



Table 1. OVERVIEW OF THE SUBNET TOPOLOGY

Name of the object	Model of the object
Servers	ethernet_server
Users	10BaseT_LAN
Routers	CISCO 7000
Switches	ethernet16_switch
Firewall	ethernet2_slip8_firewall
Links	10BaseT and 100BaseT

RA servers BG, NS, KG and NI are the servers of the registration body and are responsible for identification and authentication of new users on the basis of which a request for a digital certificate is created that is sent to the CA after data processing. The role of the server is also limited to these two activities and these servers do not have a big impact on the network itself.

Users of the simulated PKI are grouped into LAN objects using 10Base ethernet links, while the entities of the PKI are connected with other objects in the network via 100BaseT links. Other objects belong to standard network facilities and have no impact on the results of this simulation.

### Network services – applications and user profiles

Application Config object is used to specify the applications that will be used for configuration of user profiles.

Fig. 5 shows that in addition to the standard model of application for e-mail messages exchange another four application models have been added which serve the users of the PKI.

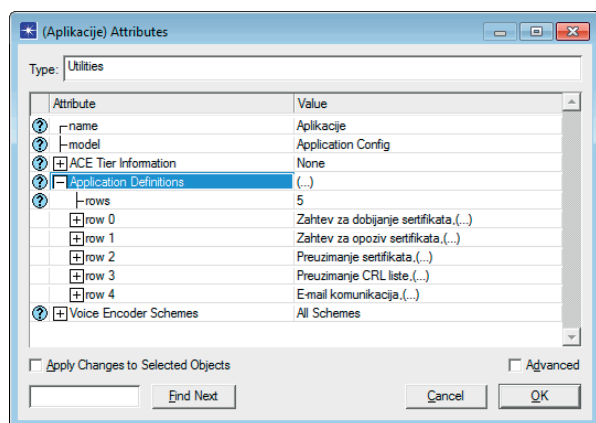


Fig. 5. Application Config object

Profile Config object describes the activity patterns of users or groups of users in relation to the application that they use during a certain period of time. Before starting the configuration of user profiles, applications that will be used in the network must be defined.

For the purpose of this simulations five profiles were created for users of the simulated PKI. Each of these profiles was configured separately and it was precisely defined when would each profile run during the simulation, how long it would be running, whether it would be repeated during the simulation, etc.

Table 2. ACTIVITIES OF THE USERS' PROFILES

Profile name	Description of activities
e-mail	Application starts 190-200s after the beginning of the simulation, which represents time needed for the users to download certificates and a CRL, and it runs until the end of the profile.
Request for certificate	Application starts 5-10s after the beginning of the simulation, it runs only once during the simulation and last for 10 seconds.
Certificate download	Applications starts 20-30s after the beginning of the simulation, it runs twice during the simulation within a time interval of 900s lasting for 180s.
Request for revocation	Application starts 900 after the beginning of the simulation and it lasts for 60s.
CRL	Application starts 35-40s after the beginning of the simulation, it runs six times during the simulation and last for 180s.

### Simulation scenarios

The scenarios help us to look at the complete simulation model from different aspects, and to compare the obtained results based on the changes of certain object parameters or the simulation model objects themselves.

In this paper two scenarios for the simulated PKI model were created. In this way, the reconfiguration of the network i.e. of the PKI was carried out, so that a part of the local transport networks NS, KG and NI was redirected to local servers for downloading the CRL.

Configuration of the sub-network BG was not changed, and the load was removed from the central CRL server by adding local CRL servers in the local sub-networks. The Fig. 6 shows the configuration of the KG sub-network, which is identical in terms of object models it contains with the sub-networks NS and NI of the second scenario. To this sub-network, a server of ethernet\_server type named "Local CRL KG" was added, and 80% of the users of the local network were redirected to a new local server. The redirected users are presented by the 10BaseT\_LAN object and connected to the network via router through the link of 10BaseT type.

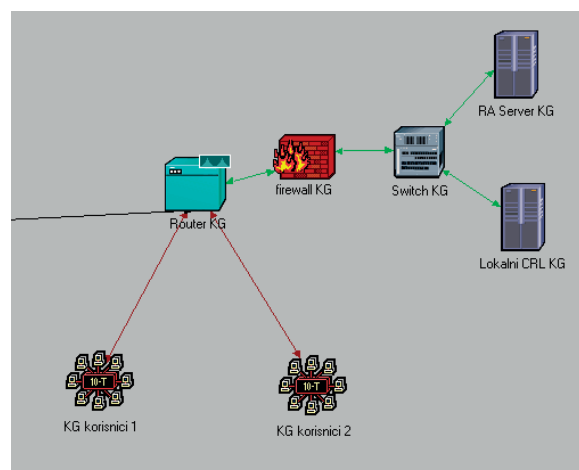


Fig. 6. KG subnet - scenario 2



For the second scenario another application was created, in addition to the existing ones, named “CRL local download” and will be applied only to local users and CRL servers. Attributes of this application are the same as the attributes of the already presented application in the first scenario called “CRL download.”

In addition, for 80% of users who will use the application a new profile was created named “CRL locally” which has the same attributes as the already presented profile of the first scenario named “CRL locally”, but this profile is directed towards running a newly created application for the second scenario.

Selection of statistics and configuration of simulation

The simulation statistics is a collection of one or more values that describe certain aspects of the behaviour process during the simulation.

Statistical data collected in this simulation were selected according to the theme and purpose of the research. Performances of the main CRL server in both scenarios were monitored and the following statistical parameters were selected for monitoring:

- ♦ Load (requests / sec) - collects the number of active sessions on the server.
- ♦ Task Processing Time (sec) - time needed for the server to process client's request.
- ♦ Traffic Received (bytes / sec) - average rate of incoming traffic.
- ♦ Traffic Sent (bytes / sec) - average rate of outgoing traffic.

As regards the work of the server, in addition to these statistics, statistics of the application running on the BG client side was followed. In accordance with this statistical parameter Page Response Time (sec) was selected, which represents time needed for downloading the entire HTML page that actually represents a CRL in this simulation model.

For the simulation model of the PKI, in both scenarios duration of the simulation was set to 30 minutes. In both simulation model scenarios the work of 10 users of each sub-network was presented, which amounts to a total of 40 users, having in mind that in the second scenario 80% of the local sub-networks NS, KG and NI users were redirected to local servers.

## ANALYSIS OF THE SIMULATION RESULTS

Analysis of the simulations results is carried out on the basis of the collected statistics for the selected network devices and applications running in the network environment.

Fig. 7 and 8 present data for the CRL Repository server. On Fig. 7 given intervals may be noticed at which the users of the application called “CRL” access the server. The Figure shows that the number of active sessions on the server is lower when applying a decentralized method for distributing the CRL. By decentralization the CRL Repository server is considerably relieved of load. This may be seen on Fig. 8 where it is noticeable that the time needed for the server to process clients' requests is significantly shorter than when a centralized method is concerned.

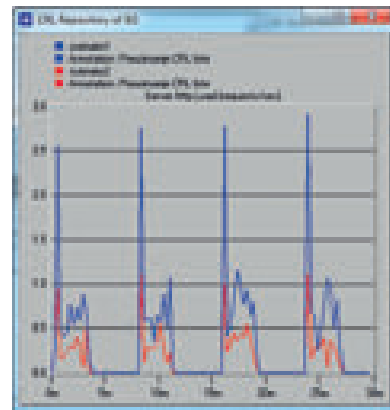


Fig. 7. Load (requests/sec)

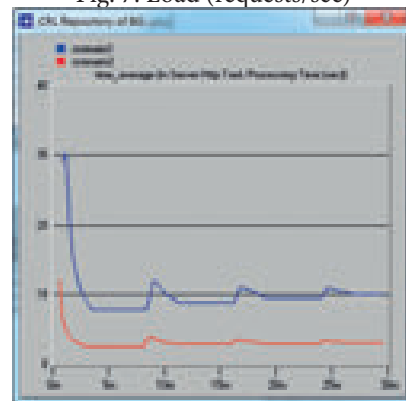


Fig. 8. Task Processing Time (sec)

By further analysis, the Fig. 9 and 10 show the average rate of incoming and outgoing traffic.

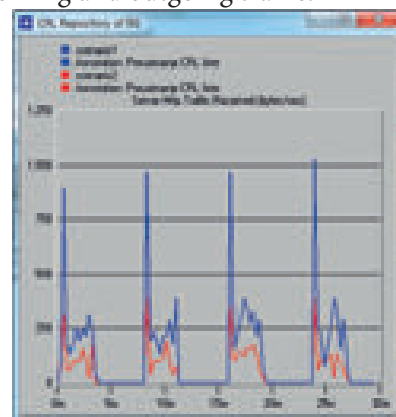


Fig. 9. Traffic Received (bytes/sec)

In these graphs given intervals according to which the users of the application called “CRLs” access the server are clearly shown. It may be seen on the graphs that the generated traffic is lower due to the application of the decentralized method for the CRL distribution.

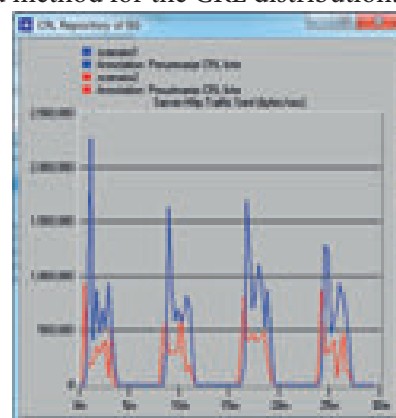


Fig. 10. Traffic Sent (bytes/sec)



Having examined these statistics it may also be concluded that the CRL Repository server has been significantly relieved of the load by using local servers for CRL distribution.

Finally, the Fig. 11 shows how the use of local servers to distribute the CRL impacted the speed of downloading a CRL by the BG users.

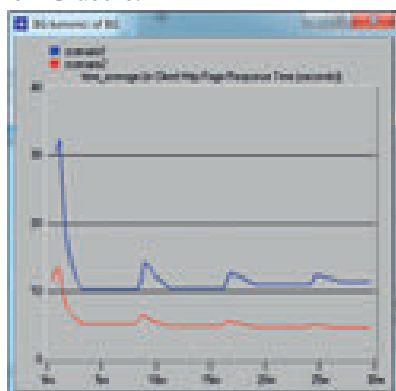


Fig. 11. Page Response Time (sec) BG users

## CONCLUSION

The results presented in this study are not representative in the real world and are intended to showcase techniques of modelling and simulation of a PKI. The simulation model presented in this paper is simplified and adapted to the study. The PKI itself is much more complex and can be analysed in detail using a more advanced version of the OPNET Modeler software.

The theme of the research in this paper was the pull method for downloading the CRL from the directory server of the PKI. The research has shown that there are differences between the centralized and decentralized method for distributing CRLs, thus fulfilling and goal of the research.

This research does not cover all methods for distributing a CRL to end users of the PKI. It is necessary to go deeper into this problem, which is very important in terms of the validity of digital certificates, but also to expand it by including in further work all known methods for revocation and validation of digital certificates by using appropriate protocols. Also, for further research in this area, simulation model of the PKI should be expanded, all protocols under which it operates should be presented, and possibly, a better and more efficient solution for validation of digital certificates should be reached by changing the way these protocols are run.

## REFERENCES

- [1] D.Cooper, S.Santesson, S.Farrell, S.Boeyen, R.Housley, W.Polk: RFC5280: Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and CRL Profile, 2008.
- [2] Kelley R. Klepzig: Modeling and Simulation of Public Key Infrastructure Applications, SANS Institute, 2003.
- [3] Jun Wang, Bill Yurcik, Zahid Anwa, Suvda Myagmar: Secure Large-scale Network Systems: Key Management Scalability Modeling & Simulation, NCSA Security Research, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2006.
- [4] Adarshpal S. Sethi, Vasil Y. Hnatyshin: The Practical OPNET User Guide for Computer Network Simulation, CRC Press, 2012.
- [5] Zheng Lu, Hongji Yang: Unlocking the Power of OPNET Modeler, Cambridge University Press, 2012.
- [6] Information about why the size of a digitally signed or encrypted e-mail message increases in Exchange 2003,
- [7] <http://support.microsoft.com/kb/927469>, online access: 15.03.2013.
- [8] Chao Yang, Jianfeng Ma, Xuewen Dong: A New Evaluation Model for Security Protocols, Journal of Communication, vol. 6, no. 6, september 2011.





## ZAŠTITA LIČNIH PODATAKA U BIH I SRBIJI

Mersida Sućeska<sup>1</sup>, Aida Hanić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije, Univerzitet u Sarajevu, BiH

<sup>2</sup>Institut ekonomskih nauka, Beograd, Srbija

### Abstract:

Cilj ovog rada jeste upoznati se sa problematikom zaštite privatnosti, koliko je privatnost u doba moderne tehnologije uopšte i moguća, te kako se pristupa zaštiti podataka u EU, Srbiji i BiH kao zemljama u tranziciji koje teže ka članstvu u EU.

Zaštita ličnih podataka, u smislu zaštite privatnosti, jedno je od osnovnih ljudskih prava i postulata svakog demokratskog društva. U Evropi, 28. januar obilježava se kao evropski Dan zaštite podataka a izvan Evrope naziva se „Dan privatnosti“. Pitanja zaštite privatnosti prisutna su u svakom aspektu života pojedinca posebno jer danas savremeni uslovi života omogućavaju dostupnost velikog broja podataka „o svemu i svačemu“. Poseban oprez zahtijeva se kada se na nekim web-lokacijama traže lični podaci kao što su korisničko ime, PIN, broj kreditne kartica, JMBG itd. Sa aspekta ekonomskog kriminaliteta ovako dostupni podaci lako omogućavaju situacije gdje se falsifikuju lične karte sa tuđim podacima i otvaraju se fiktivne firme ili firme koje naprave milionske štete i prevare pa dođu na naplatu pravom vlasniku koji i ne zna da su njegovi lični podaci zloupotrebjeni u kriminalne radnje. U zakonskoj regulativi EU, ova oblast je definisana Direktivom 95/46 Evropskog parlamenta i Vijeća o zaštiti pojedinaca u okviru obrade ličnih podataka te o slobodnom protoku tih podataka. U Srbiji Zakon o zaštiti podataka o ličnosti usvojen je 2008. godine a u BiH isti ovaj zakon donesen je 2006. godine za koje se smatra da nisu u potpunosti usaglašeni sa regulativom EU.

### Key words:

zaštita ličnih podataka,  
krađa identiteta,  
EU,  
BiH,  
Srbija.

### UVOD

U procesu globalizacije informacije ne poznaju granice, tako da je teško osigurati zaštitu ličnih podataka podržavajući slobodan pristup informacijama uz uspostavljanje ravnoteže između sigurnosti i privatnosti. Zaštita ličnih podataka je neophodna za razvoj i održivost svakog demokratskog društva i služi kao dodatna garancija za efikasno ostvarivanje ostalih osnovnih prava i sloboda, propisanih međunarodnim i nacionalnim regulativama. Informacija koja identifikuje svakog pojedinca sastoji se od imena i prezimena, JMBG, mjesta i države rođenja, adrese stanovanja, broja telefona a sa razvojem tehnolo-

gije i e-mail adresa postala je obavezujuća. Zaštita ličnih podataka, u smislu zaštite privatnosti, jedno je od osnovnih ljudskih prava i kao takva i treba biti posmatrana i ako u današnjem vremenu savremene tehnologije veliki broj podataka biva dostupan svakome. Tako na primjer, kada popunite neku prijavu gdje ćete dobiti karticu za popuste, navodite sve podatke o sebi. U skladu sa zakonom, ti podaci se moraju čuvati i biti upotrebljeni samo u svrhe koje su definisane zakonom, međutim da li je baš svaki put tako? Kada dobijete poruku za rođendan od firme čiji ste kupac da li je to marketinški trik za pridobivanje kupca ili pak zloupotreba informacije o datumu vašeg rođenja koja može voditi krađi identiteta, kreiranju fiktivnih firmi po osnovu tuđih informacija, potpisivanju ugovora u nečije ime i za nečiji račun i ako ta osoba nije ni u jednom trenutku bila prisutna u momentu zaključenja istog? Ovo su pitanja sa kojima se susrećemo svakodnevno posebno ako uzmemo u obzir činjenicu da upravo sami pojedinci

1 Ovaj rad je deo istraživačkih projekata pod šiframa 47009 (*Evropske integracije i društveno-ekonomske promene privrede Srbije na putu ka EU*) i 179015 (*Izazovi i perspektive strukturnih promena u Srbiji: Strateški pravci ekonomskog razvoja i usklađivanje sa zahtevima EU*), finansiranih od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.



olako ostavljaju veliki broj podataka o samima sebi koji trajno ostaju zapisani na nekoj internet adresi. Svjetskoj javnosti poznat je slučaj zviždača Edwarda Snowdena koji je samo potvrdio činjenicu kako je pravo na privatnost uveliko ugrožena i sa pozicije običnog čovjeka i sa pozicije čovjeka na nekoj političkoj ili društvenoj funkciji.

Na Internetu današnji korisnik ostavlja i tragove svog potrošačkog ponašanja što najviše ide u prilog velikim kompanijama jer te informacije sakupljaju u svoju bazu podataka koja im kasnije služi za razne ponude istim tim korisnicima koje oni ne mogu odbiti jer „u potpunosti poznaju potrošačeve potrebe“. Sistem zaštite ličnih podataka u EU organizovan je tako da postoje zajednički propisi unutar same Unije čime se garantuje zaštita ličnih podataka u skladu sa zakonom u svima zemljama članicama EU. Zaštita podataka je osnovno pravo, garantovano evropskim zakonom i sadržano je u Članu 8. Povelje o osnovnim pravima Evropske unije. U Srbiji je 2008. godine usvojen Zakon o zaštiti podataka o ličnosti<sup>2</sup>, međutim praksa je pokazala da taj zakon nije u potpunosti usklađen sa standardima EU, kao što nije usklađen ni u BiH regulativi. U Bosni i Hercegovini (u daljem tekstu: BiH), pored Zakona o zaštiti podataka<sup>3</sup> postoje četiri krivična zakona<sup>4</sup> koja regulišu oblast zaštite ličnih podataka i osnovana je Agencija za zaštitu ličnih podataka kao nadležno tijelo za ovu oblast. U kojoj mjeri i na koji način se zaista štite lični podaci u EU, BiH i Srbiji predstavljeno je u nastavku.

## POJAM PRIVATNOSTI I ZAŠTITE LIČNIH PODATAKA

Privatnost potiče od latinske riječi *privatus* što znači – izvojen od ostatka, lišen nečega. Predstavlja sposobnost individue ili grupe da druge liši informacija i na taj način se selektivno otkriva. 1890. godine, sudac Louis Brandeis i advokat Samuel Warren u članku *The Right to Privacy* u „*Harvard Law Review*“ (god. 4, br. 5), odredili su termin „Privacy“ kao „Individual's right to be let alone“, odnosno „pravo da budemo ostavljeni na miru“. To znači pravo pojedinca na zaštitu moralnog i fizičkog integriteta te pravo na izbor životnog stila i načina života u domenu odnosa sa okolinom i drugim ljudima. Ipak, svijet u momentu strahovitog razvoja nauke i tehnologije u potpunosti je zanemario ovaj prvobitni koncept privatnosti pa se sa temeljima i postulatima globalizacije upravo kreće u pravcu kreiranja globalnog sela gdje svaki pojedinac posjeduje informacije o drugom. Edvard Snowden, bivši saradnik američke obavještajne agencije, obračunajući se javnosti izjavio je da „dijete rođeno danas će odrastati bez ideje o tome šta je uopšte privatnost. Ta djeca nikad neće saznati

šta znači imati privatni trenutak za sebe i nezabilježenu i neanaliziranu misao“. Zašto je važna zaštita ličnih podataka? Prije svega, sve raširenija pohrana i prenos podataka putem računarskih mreža stvorila je plodno tlo za krađu identiteta. U tom domenu to više nisu hakeri koji žele da budu poznati, već osobe koje u svojim kriminalnim radnjama imaju za cilj sticanje novčane koristi.

Prema američkoj federalnoj komisiji za komunikacije (Federal Communication Commission, FCC), krađa identiteta je prva na listi „najprevara“. Primjera je mnogo; od otvaranja fiktivnih firmi, podizanja kredita, naručivanja robe putem interneta a sve to rezultira dolaskom računa na naplatu na adresu pojedinaca koji nisu nikada obavljali ove radnje. Vrlo je zanimljiv podatak prema istom izvoru, o fiktivnim firmama iz Bosne i Hercegovine koje posluju u Holandiji gdje se navodi da je „u zgradi u Ulici Koningslan 17 u Amsterdamu sjedište čak 154 firme. Možda to i ne bi bilo toliko začuđujuće koliko nevjerovatno zvuči podatak da 86 firmi na toj istoj adresi ima potpuno isti broj telefona, desetak firmi ima istog direktora dok njih tridesetak ima istu internet stranicu.“<sup>5</sup> Današnji sistem društvenih odnosa podrazumjeva postojanje profila na nekoj od društvenih mreža. Pristup nečijem profilu na društvenoj mreži govori mnogo toga o nekoj osobi. Društvene mreže omogućavaju i poslodavcima da po osnovu profila nekog pojedinca koji uključuje objavljivanje slika, statusa, stranica koje voli ili koje prati, javnih ličnosti sa kojima se poistovjećuje itd, prikupi veliki broj podataka o dotičnoj osobi koja je poslala prijavu za posao i na osnovu toga može da izvrši provjeru da li se profil takve osobe uklapa u njegov radni tim ili ne. U julu 2010. godine kanadski sigurnosni istraživač Ron Bowes postavio je na javni P2P servis BitTorrent, bazu koja se sastoji od podataka iz čak 170 miliona korisničkih računa sa društvene mreže Facebook. To znači pristup informacijama koje su vrlo detaljne i prije svega vrlo personalne a koje postaju vidljive nekome ko je poznanik prijatelja vašeg prijatelja! Nažalost veliki je broj primjera zloupotrebe ovih podataka koje imaju za rezultat kreiranje lažnih profila u cilju kriminalnih radnji, rušenju nečijeg ugleda, nanošenju psihičke boli zatim situacije prikupljanja podataka u svrhe industrijske špijunaže ili oblike oglašavanja od strane kompanija koje bez pristanka korisnika šalju razne reklame, obavijesti, ankete itd. U pravcu preventivnog djelovanja kompanije koje posluju na Internetu poput Microsofta, eBay, Amazona i Vise osnovele su Koaliciju za borbu protiv internet-ske krađe identiteta. Ali praksa je pokazala da je najbolja zaštita oprez, kojeg savjetuju policija i institucije zadužene za zaštitu ličnih podataka.

## Zaštita ličnih podataka u EU

Zaštita podataka je osnovno pravo, zaštićeno evropskim zakonom i sadržano u članu 8 Povelje Evropske unije o osnovnim pravima. Kolika se pažnja posvećuje tematici zaštite podataka govori i činjenica o postojanju Evropskog supervizora za zaštitu podataka (ESZP) koji nadzire 62 institucije EU u domenu zaštite ličnih poda-

2 Zakon o zaštiti podataka o ličnosti („Sl. glasnik RS“, br. 97/2008, 104/2009 - dr. zakon, 68/2012 - odluka US i 107/2012).

3 Zakon o zaštiti ličnih podataka („Sl. glasnik BiH“ br. 49/06, 76/11 i 89/11).

4 Krivični zakon BiH („Sl. glasnik BiH“, br.: 03/03, 30/05, 32/03, 37/03, 54/04, 61/04, 53/06, 55/06, 32/07 i 8/10).

Krivični zakon FBiH („Sl. novine FBiH“, br. :36/03, 37/03, 21/04, 69/04, 18/05, 42/10).

Krivični zakon RS („Sl. glasnik RS“, br.: 49/03, 108/04, 37/06, 70/06, 73/10, 1/12, 67/13).

Krivični zakon BD („Sl. glasnik BD BiH“, br.: 10/03, 45/04, 06/05, 21/10, 52/11).

5 <http://otvoreno.ba/categoryblog/1668-fiktivna-predueza-iz-bih-u-holandiji-deset-firmi-ima-istog-direktora-a-86-isti-broj-telefona> (pristupljeno 12.10.2012.)



taka. Evropski supervizor za zaštitu podataka je nezavisni nadzorni organ posvećen zaštiti ličnih podataka i privatnosti i promovisanju dobrih praksi u institucijama i tijelima EU, koje čini na sljedeće načine:

- ♦ monitoringom administracije EU u domenu obrade ličnih podataka,
- ♦ savjetovanjem o politikama i zakonskoj legislativi koja se tiču privatnosti i
- ♦ saradnjom sa sličnim organima kako bi se obezbijedila konzistentnost u zaštiti podataka.

Direktiva EU o zaštiti podataka donešena je 1995. godine i predstavlja osnovni stub za zaštitu podataka ne samo na području EU nego i šire. Njen osnovni princip, osiguranje funkcionisanja tržišta i efikasna zaštita osnovnog prava pojedinca na zaštitu podataka, vrijedi danas jednako kao i prije 17 godina kada je donešena. Ipak osnovna razlika je u načinu na koji svaka zemlja članica inkorporira i implementira zakone u oblasti zaštite ličnih podataka. Upravo u cilju povećanja transparentnosti i daljne zaštite ličnih podataka, u 2012. godini, Evropska Komisija predložila je niz izmjena u zakonodavstvu EU u oblasti zaštite ličnih podataka. Prijedlog novog zakona o zaštiti ličnih podataka trebao bi ojačati zaštitu individualnih prava i izaći iz trenutnih okvira čime će dovesti do uštede od oko 2,3 milijarde eura administrativnih troškova u poslovanju kompanija. Osnovni cilj jeste ojačati povjerenje potrošača u online servise, obezbjeđujući znatno više prostora za rast i razvoj širom EU.

Na potrebu promjene zakona u oblasti zaštite ličnih podataka navodi i činjenica da su prvobitni zakoni donešeni kada je Internet još uvijek bio u fazi razvoja i mnogo toga što se danas može uraditi putem interneta, davne 1995. godine bila je samo daleka budućnost. Brzi razvoj tehnike i tehnologije, te sam proces globalizacije doveo je do znatnih promjena i izazova u domenu zaštite podataka. Tako npr. 1995. godine korisnik nije mogao da ostavi toliko tragova o sebi ni da ima toliko pristup informacijama kao niti da bude izložen raznim opasnostima koje su danas prisutne. Upravo zbog toga novi koncepti u domenu razvoja tehnologije zahtijevaju njeno praćenje i u oblasti zaštite ličnih podataka. Tome u prilog najbolje govore i sljedeće činjenice:<sup>6</sup>

- ♦ na području EU 26% korisnika društvenih mreža je sigurno da ima potpunu kontrolu nad svojim privatnim podacima,
- ♦ 74% Evropljana vjeruje da dostupnost ličnim podacima predstavlja trend modernog života,
- ♦ 43% Internet korisnika navodi da su bili pitani za lične podatke u mjeri u kojoj je to znatno više nego što je potrebno,
- ♦ 90% Evropljana želi iste zakone iz oblasti zaštite ličnih podataka širom EU,
- ♦ 58% Evropljana vjeruje da ukoliko želi da kupi željeni proizvod, velika količina ličnih podataka mora biti otkrivena.
- ♦ 79% korisnika društvenih mreža svoje pravo ime i prezime učinit će dostupnim javnosti, 51% će objaviti svoju fotografiju a 47% će otkriti svoju nacionalnost.

Koliko je EU bitna privatnost govori i činjenica da se u Evropi 28. januar obilježava se kao evropski Dan zaštite podataka a izvan Evrope naziva se „Dan privatnosti“.

## Zaštita ličnih podataka u BiH

U Bosni i Hercegovini postoje navedena četiri krivična zakona koja regulišu oblast zaštite ličnih podataka i sva-ki od tih zakona propisuje krivično djelo „protuzakonite obrade ličnih podataka“.<sup>7</sup> Zakon o zaštiti ličnih podataka u BiH donesen je 2006. godine dok je 2011. godine usvojen Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti ličnih podataka. Također, 2006. godine osnovana je i Agencija za zaštitu ličnih podataka u BiH koja je nadležna da:

- ♦ nadgleda provođenja odredbi ovog Zakona i drugih zakona o obradi ličnih podataka;
- ♦ postupa po podnesenim prigovorima nosioca podataka;
- ♦ podnosi Parlamentarnoj skupštini Bosne i Hercegovine godišnji izvještaj o zaštiti ličnih podataka;
- ♦ prati uslove za zaštitu ličnih podataka davanjem prijedloga za usvajanje ili izmjenu zakona koji se odnose na obradu ličnih podataka, te daje mišljenja o prijedlozima tih zakona i brine o ispunjenju kriterija zaštite podataka koji proističu iz međunarodnih sporazuma obavezujućih za Bosnu i Hercegovinu.

U izvještaju o zaštiti ličnih podataka u BiH za 2012. godinu navodi se da je Bosna i Hercegovina ratifikovala dvije konvencije koje su od ključnog značaja za osiguranje dva osnovna ljudska prava zagarantovana svim međunarodnim dokumentima, a to su pravo na privatnost i pravo na slobodan pristup informacijama.<sup>8</sup>

Ipak bitno je napomenuti da su i građani Bosne i Hercegovine suočeni sa raznim modalitetima zloupotrebe ličnih podataka. Kada govorimo o problemu krađe identiteta u BiH su zabilježeni slučajevi krađe identiteta radi registracije firme, a posljednji niz godina sve je učestalije da se krađu lični podaci radi glasanja na izborima sa lažnim ličnim kartama ili u ime osoba koje su umrle. Također dugi niz godina postojala je praksa mikrokreditnih organizacija koje su omogućavale da se po osnovu broja lične karte i rodnog lista, bez svojeručnog potpisa, nekoj osobi omogući da se registruje kao žirant čime je svaki građanin mogao postati žrtva zloupotrebe ličnih podataka. Posljednji slučajevi zloupotrebe ličnih podataka evidentirani su u formi da se ustupe kopije ličnih karata građana kako bi zauzvrat dobili donacije u vidu obnove kuća ili dodjele mehanizacije za poljoprivredu. Republika Srpska je 2009. godine usvojila Zakon o matičnim knjigama kojim se uređuju pitanja u vezi sa matičnim knjigama koje se vode o ličnim stanjima građana, a Federacija Bosne i Hercegovine ovaj zakon donijela je 2012. godine. Agencija za zaštitu ličnih podataka BiH naredila je svim javnim institucijama u BiH da moraju pod hitno uništiti bazu podataka matičnih brojeva građana, jer na taj način krše Zakon o zaštiti ličnih podataka. Dosadašnji rezultati kažu da se ova

6 [http://ec.europa.eu/justice/data-protection/document/review2012/factsheets/2\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/justice/data-protection/document/review2012/factsheets/2_en.pdf) (pristupljeno 10.3.2014)

7 Zakon o zaštiti ličnih podataka („Sl. glasnik BiH“ br. 49/06, 76/11 i 89/11).

8 <http://www.azlp.gov.ba/publikacije/default.aspx?id=616&langTag=bs-BA> (pristupljeno 10.3.2014).





naredba uglavnom sprovodi i ako nije vršen inspekcijski nadzor. U budućnosti planirano je da se pooštire kazne za zloupotrebu podataka pri čemu bi kazna mogla ići i do 50.000 eura gdje će se kažnjavati odgovorno lice u instituciji koja krši zakon u koju kategoriju spadaju i državne institucije.

## ZAŠTITA PODATAKA OD LIČNOSTI U SRBIJI

Zaštita podataka o ličnosti smatra se novijom temom u Srbiji, jer je 2013. godine u Srbiji prvi put sprovedeno istraživanje o zaštiti podataka o ličnosti. 2008. godine usvojen je Zakon o zaštiti podataka o ličnosti, koji se primjenjuje od 1. januara 2009. Ovaj zakon ustanovljava širok krug obaveza za veliki broj subjekata i uspostavlja centralnu ulogu Poverenika za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti (u daljem tekstu: Poverenik), kao nezavisnog državnog organa, nadležnog da u drugostepenom postupku obezbjeđuje zaštitu prava na privatnost, kao i za sprovođenje nadzora nad primjenom Zakona. Zaštita podataka o ličnosti bitna je i zbog obaveze Srbije koja se navodi u članu 81. Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju sa EU gdje se, između ostalog, navodi da će Srbija uskladiti svoje zakonodavstvo koje se odnosi na zaštitu ličnih podataka sa komunitarnim zakonodavstvom i ostalim evropskim i međunarodnim propisima o privatnosti. Po procjenama Poverenika, u Srbiji postoji između 300.000 i 350.000 rukovalaca-obveznika Zakona o zaštiti podataka o ličnosti. To znači da pored onih institucija koje su po zakonu ovlaštene da posjeduju podatke o građanima, kao što su policija ili vojska, veliki je broj onih institucija koje posjeduju razne baze podataka o građanima i ako u suštini ne bi ih smjeli imati. Među njima su i političke partije za koje se vjeruje da imaju zbirke podataka o tzv. „sigurnim glasačima“, članovima biračkih odbora koje su stranke delegirale, kao i druge zbirke podataka. Kazne za zloupotrebu ličnih podataka za firme su 50.000 do milion dinara, a za građane 5.000 do 50.000 dinara. Primjera zloupotreba podataka o ličnosti je mnogo. Prema procjenama UNHCR, oko 6.750 ljudi, prije svega Roma, nije upisano u matične knjige u Srbiji. Zvanično ovi ljudi su pravno nevidljivi međutim veliki broj ljudi koristi se tuđim zdravstvenim knjižicama prilikom liječenja u javnim zdravstvenim institucijama što može biti poseban problem ako pacijent, evidentiran pod tuđom zdravstvenom knjižicom, umre. Važno je napomenuti da i javna preduzeća krše zakon. Tako na primjer neka javna preduzeća na računu za komunalije ispisuju matične brojeva građana što nije u skladu sa zakonom jer JMBG je najranjiviji podatak o pojedincu koji može da bude zloupotrebjen u bilo koje kriminalne svrhe. Praksa je pokazala da zakonodavstvo Srbije u oblasti zaštite podataka o ličnosti nije u potpunosti usklađeno sa evropskom legislativom. Veliki problem je i činjenica da sami građani nisu u potpunosti upoznati sa potrebom zaštite ličnih podataka što navodi na neophodnost sprovođenja edukacija iz ove oblasti jer se vrlo malo zna o zaštiti podataka o ličnosti i zaštiti privatnosti uopšte.

## ZAKLJUČAK

Procesom globalizacije, razvojem tehnike i tehnologije mijenja se način i svrha korištenja ličnih podataka. U tom sistemu „podaci na dohvata ruke“ najviše prednjače društvene mreže gdje ljudi, doslovce, svakodnevno ostavljaju tragove o svom životu; datumu, mjestu i državi rođenja, mjestu i funkciji zaposlenja, podaci o privatnom životu poput bračnog statusa, imena i slike djece, mjestima na kojima i sa kim su bili itd. Na taj način stvaraju se veće mogućnosti zloupotrebe ličnih podataka, nanoseći štete pojedincu-žrtvi a i društvu kao cjelini jer zaštita privatnosti je i društvena odgovornost. U EU otišlo se korak dalje pa se zaštiti privatnosti pridaje posebna pažnja što dobiva jednu sasvim novu dimenziju za pristup ovoj oblasti. Postojanje Evropskog supervizora za zaštitu podataka (ESZP) jasan je pokazatelj da se i same zemlje članice EU susreću sa problemom zaštite privatnosti i da mu u njegovom rješavanju daju punu pažnju. U Srbiji i BiH, poduzete su neke mjere u smislu postojanja Agencije za zaštitu ličnih podataka u BiH i Poverenika za informacije od javnog značaja u Srbiji. Ove institucije moraju raditi i na upućivanju građana u zaštitu njihovog ljudskog prava – privatnosti jer i sami građani nisu svjesni na koji način se štiti njihova privatnost i u kojoj mjeri je ona ugrožena. Zbog toga bitno je i da prilagode postojeću regulativu zaštite ličnih podataka i pripreme novu u skladu sa propisima EU, što je svakako jedan od uslova njihove integracije EU. Svakako ovo je i preventivna mjera sprječavanja nekih javnih oblika kriminaliteta (privredni, kompjuterski, imovinski...).

## LITERATURA

- [1] B.Innes, Prijevare i krivotvorine, istinite priče o najvećim prijevarama u povijesti, Zagreb, 2001.
- [2] Zakon o zaštiti ličnih podataka („Sl. glasnik BiH“ br. 49/06, 76/11 i 89/11).
- [3] Krivični zakon BiH („Sl. glasnik BiH“ br. 03/03, 30/05, 32/03, 37/03, 54/04, 61/04, 53/06, 55/06, 32/07 i 8/10).
- [4] Krivični zakon FBiH („Sl. novine FBiH“, br. :36/03, 37/03, 21/04, 69/04, 18/05, 42/10).
- [5] Krivični zakon RS („Sl. glasnik RS“, br.: 49/03, 108/04, 37/06, 70/06, 73/10, 1/12, 67/13).
- [6] Krivični zakon BD („Sl. glasnik BD BiH“, br.: 10/03, 45/04, 06/05, 21/10, 52/11).
- [7] Zakon o zaštiti podataka o ličnosti („Sl. glasnik RS“, br. 97/2008, 104/2009 - dr. zakon, 68/2012 - odluka US i 107/2012).
- [8] Zakon o tajnosti podataka („Sl. glasnik RS“, br. 104/2009).
- [9] Izvještaj o radu Agencija za zaštitu ličnih podataka u BiH, za 2013.



**Abstract:**

The aim of this paper is to explore the issue of privacy, as much privacy in the age of modern technology, in general, is possible, and what is the approach to data protection in the EU, Serbia and Bosnia and Herzegovina as countries in transition who despire to the EU membership.

The protection of personal data, in terms of privacy is one of the basic human rights and postulates of every democratic society. In Europe, 28th of January is celebrated as the European Data Protection Day and beyond Europe it is called the "Privacy Day". Privacy issues are present in every aspect of individuals life, especially because today modern living conditions provide the availability of a large number of data "about anything and everything". Particular caution is required when on certain sites seeking personal information such as user name , PIN number, credit card , ID , etc. From the point of economic crime, this available data easily allow situations of forged identity cards with other people's data and create a fictional company or companies that make hundreds of millions of damage and fraud and they get to charge to the owner who does not know that his personal data misused in criminal activities.

In EU legislation, this area is defined by Directive 95/46 of the European Parliament and the Council on the protection of individuals within the processing of personal data and on the free movement of such data. In Serbia, the Law on the Protection of Personal Data was adopted in 2008 year, in BiH this same law was adopted in 2006 but it is considered that they are not fully harmonized with EU regulations.

**Key words:**

personal data protection,  
identity theft,  
EU,  
BiH,  
Serbia.



## ORGANIZACIJA ELEKTRONIČKOG POSLOVANJA S ASPEKTA MOBILNE NAPLATE

Milorad Ćupurdija, Karlo Kovač, Ljiljana Ćupurdija

VŠPU Baltazar Adam Krčelić - Zaprešić, Croatia

### Abstract:

Zbog rastućeg broja korisnika internetskog poslovanja i mobilnih tehnologija u smislu trgovanja elektroničkim sadržajem najpopularniji i najjednostavniji način mikro naplate je postao premium SMS i MMS servis (usluge sa dodanom vrijednosti). Sukladno navedenim trendovima osim tehničkih zahtjeva pojavio se i problem pravne regulative te zaštite krajnjih potrošača i pružatelja usluga.

Kako bi smo razjasnili navedene tvrdnje analizirat ćemo strukturu tehničke izvedbe internetskog poslovanja sa aspekta mobilne naplate i normativno pravne regulative elektroničkog poslovanja u Republici Hrvatskoj i Europskoj Uniji. Također, na praktičnom primjeru opisati tehničku izvedbu SMS premium servisa kao i moguće rizike s kojima se susreću krajnji korisnici i pružatelji usluga odnosno njihovu zaštitu s pravne strane.

### Key words:

internetsko poslovanje,  
elektronički sadržaj,  
pružatelj usluge,  
korisnik usluge.

### UVOD

Ekspanzivnim razvojem komunikacijskih mreža i Interneta te velikim brojem njihovih korisnika rezultirali su time da se korisnici smatraju novim tržištem u kojem granice ne postoje. Također, kako su se tehnički razvijali mobilni uređaji njihovim korisnicima je omogućeno korištenje mobilnog interneta, a omogućavanjem toga, svaki vlasnik mobilnog uređaja postao je potencijalni kupac virtualnih ili fizičkih dobara. Ovim razvojem tehnologije tradicionalno poslovanje i trgovina postali su ravnopravni internetskom poslovanju i trgovini. Kako je Internet globalna mreža koja pruža neograničene mogućnosti, pojavila se neophodna potreba za pravnom regulacijom poslovanja u svrhu pravne regulative i zaštite pružatelja i korisnika usluga.

### Elektronička trgovina

Elektronička trgovina (*eng. Electronic commerce*) definira se kao trgovina koja obuhvaća sve trgovačke transakcije, bilo da je riječ o onima između individualnih, fizičkih osoba ili trgovačkih društava ili s njima izjedančenih subjekata, koja se provodi elektroničkim mrežama. Predmet takvih pravnih poslova mogu biti usluge i druge nematerijalne ili tjelesne stvari (*eng. Intangible goods*), podatci ili informacije, tzv. *Data products*, ili roba u tradicionalnom smislu kao *tangible goods* [1]. Dakle, elektronička trgovina je jedan od oblika trgovine, a pod pojmom elektroničke trgovine podrazumijeva se svaki oblik poslovanja između poslovnih subjekata kao i državnih institucija.

Bit ovog načina poslovanja ogleda se u tome da poslovni subjekti međusobno trguju putem komunikacijskih mreža.

Prema statističkim podacima Mediascopea<sup>1</sup> vidljivo je kako je od rujna 2011. do veljače 2012. u Hrvatskoj potrošen 401 milijun eura na online kupnju, dok je u Europi taj iznos dosegao vrtoglavih 188 milijardi eura. S obzirom na to da se u Hrvatskoj u tom periodu Internetom koristilo oko 64% ljudi. Znakovito je da njih čak 98% traži mogućnost internetske kupovine, od kojih 80% i obavlja kupovinu putem interneta, što je zapravo zanemarivo mali postotak u odnosu na europski prosjek koji iznosi 87%<sup>2</sup>. Elektronička trgovina bilježi stalan rast. Prema Goldman Sachs<sup>3</sup> multinacionalnoj investicijskoj tvrtki, predviđa se rast elektroničke trgovine na globalnoj razini od 19% godišnje.

Elektronička trgovina je u 2013.-oj godini na globalnoj razini ostvarila promet od 936 biliona dolara, od čega je Europska Unija ostvarila 166.4 biliona dolara. U narednim godinama predviđen rast elektroničke trgovine u EU je u prosjeku 11%, od čega se predviđa da će najveći rast ostvariti južne zemlje kao što su Italija i Španjolska. Također najveći potencijal za rast elektroničke trgovine ima istok Europske unije zbog same činjenice da je trenutno postotak udjela elektroničke trgovine vrlo nizak u odnosu

1 Mediascope – organizacija IAB Europe (Interactive Advertising Bureau)

2 Statistički podatci korišteni sa stranice: <http://www.mingo.hr/default.aspx?id=3306>

3 Statistički podatci korišteni sa stranica: <http://www.slideshare.net/morellimarc/goldman-sachs-ecommerce-research-2013> <http://www.thinkwrap.com/globalecommercesales/>



na zapadni dio EU (Rumunjska 7% i Bugarska 6% trenutnog udjela)<sup>4</sup>.

Zabilježen je trend rasta mobilne trgovine (eng. *Mobile commerce*) koja spada pod elektroničku trgovinu, a jedina razlika je da potrošači kupuju dobra preko mobilnih uređaja, a ne preko računala.

S obzир da se radi o starijim statističkim podacima, smatra se da broj korisnika elektroničke trgovine odnosno internetske kupovine postaje sve veći i sukladno time postoji teza kako korisnici sve više postaju svjesni prednosti ovakvog način kupovine. Međutim isto tako razvidno je da postaje sve teže zaštititi sve subjekte u ovakvom načinu poslovanja koji ostavlja dovoljno prostora za različite malverzacije i različite oblike prijevara koje se mogu izbjeći klasičnom kupoprodajom.

### Prednosti elektroničke trgovine i vrste elektroničke trgovine

Ovakav način trgovanja ima mnoge prednosti u odnosu na klasičnu trgovinu, kao što su niži troškovi poslovanja, globalna dostupnost 24/7/365, lakša interakcija i komunikacija između subjekata itd.

Između ostalog, potrebno je razlikovati i vrste elektroničke trgovine s obzirom na dobra kojima se trguje, a razlikuje se „indirektna elektronička trgovina“<sup>5</sup> koja obuhvaća nabavu fizičkih dobara te isporuku istih do krajnjeg kupca na tradicionalan način, te „direktna elektronička trgovina“<sup>6</sup> tj. Trgovanje elektroničkim sadržajima poput softvera i drugih neimovinskih dobara isključivo u digitalnom obliku. Rad se bazira isključivo na direktnoj elektroničkoj trgovini – trgovanju elektroničkim sadržajem, a koji uključuje naplatu putem mobilnih tehnologija.

### Prepreke i izazovi elektroničke trgovine

Jedna od glavnih prepreka i izazova u začecima elektroničke trgovine, pa čak i danas je strah kupaca da pri ovakvom načinu trgovanja može doći do različitih vrsta prijevara, povreda privatnosti, a jedan od osnovnih strahova je i krađa osobnih podataka. Kako se rad bazira na mobilnoj naplati i kako su iznosi naplaćenih sadržaja relativno mali, ovakav način trgovanja se počinje smatrati sve prihvatljivijim.

Dakako usprkos svemu navedenom u praksi nerijetko postoje različite žalbe kupaca vezane uz različite oblike navodnih prijava, kao što je npr. da im nije isporučen naplaćeni sadržaj, isporuka pogrešnog sadržaja, naplata koja nije sukladna navedenim uvjetima prilikom kupnje i sl. Kako bi se to što bolje približilo, u radu je naveden primjer cjelokupne tehničke komunikacije između subjekata u ciklusu trgovanja čime će se nastojati približiti teza

kako nerijetko svaka prijevara nije svjesno učinjena na štetu jednog od subjekata, nego su moguće nenamjerne pogreške uzrokovane ljudskom ili tehničkim čimenicima.

### PREMIUM<sup>7</sup> SMS I MMS SERVISI

Masovnim korištenjem SMS (eng. *Short message service*) i MMS (eng. *Multimedia messaging service*) tehničkim rješenjima stvorena je mogućnost naplate „potrošača [2]“ (u daljnjem tekstu – korisnik) i za iznose veće od klasične SMS ili MMS poruke odnosno tzv. „usluge s posebnom tarifom [3]“. Kreiranjem „kratkih kodova [4]“ od strane „operatora [5]“ stvara se mogućnost naplate premium poruka.

### Naplata premium poruka

Naplata se može izvršiti na dva načina u odnosu na smjer iniciranja naplate: (1) MO (eng. *Mobile originated*) i (2) MT (eng. *Mobile terminated*).

MO način podrazumijeva da je naplata izvršena samim slanjem SMS ili MMS poruke prema određenom kratkom broju i inicirana je direktno od krajnjeg korisnika, dok MT naplata podrazumijeva da zahtjev za naplatu dolazi od strane „korisnika usluge [6]“.

U konačnici sami premium SMS i MMS servisi temelje se na integraciji sustava za naplatu operatora i određene aplikacije, igre ili web servisa.

Zbog ekonomskih razloga isplativosti direktne integracije web servisa ili aplikacije sa operatorom u komunikacijskom procesu se pojavljuje „davatelj usluge [7]“. Davatelj usluge već ima ugovore sa operatorom za određene kratke kodove<sup>8</sup>, a sve zahtjeve poslane sa njegovih IP adresa operatorov sustav prihvaća. Većim brojem korisnika preko istog kratkog koda same korisnike usluga čine konkurentnijima. U praksi davatelji usluga su tvrtke koje imaju ugovore sa operatorima (konekcije) u više zemalja te pružaju i usluge tehničke podrške te su odgovorne za informiranje krajnjih korisnika o naplati i dužni su poštovati pravila koja je regulator dao u određenoj zemlji.

### Objašnjenje osnovnih pojmova i način iniciranja naplate premium SMS ili MMS servisa

Kako bismo što bolje razumjeli način iniciranja naplate premium usluga, potrebno je razlikovati subjekte koji sudjeluju u procesu trgovanja elektroničkim sadržajem, a koji su regulirani Zakonom o elektroničkoj trgovini. Prema navedenom Zakonu, DAVATELJEM USLUGA

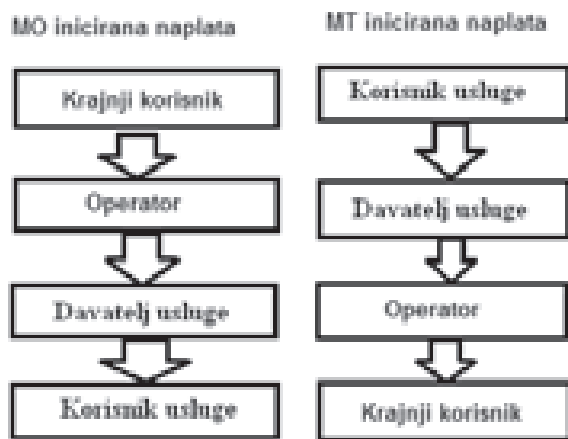
4 Statistički podatci korišteni sa stranica:  
[https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/RO%20internet%20use\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/RO%20internet%20use_0.pdf)  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/E-commerce\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/E-commerce_statistics)  
 5 Prema: <http://www.pravnadatoteka.hr/pdf/NormativniOkvirZaElektronickoPoslovanjeURH.pdf>  
 6 Prema: <http://www.pravnadatoteka.hr/pdf/NormativniOkvirZaElektronickoPoslovanjeURH.pdf>

7 Usluga s posebnom tarifom – u tekstu označavana kao premium poruka, odnosno premium SMS/MMS  
 8 kratki kodovi: su posebni kraći telefonski brojevi koji se koriste za glasovne i SMS/MMS usluge. Upotrebljavaju se za pristup hitnim službama, uslugama bez posebne tarife i uslugama s posebnom tarifom (npr. usluge od društvenog značaja, usluge davanja obavijesti o informacijama pretplatnika, posebnim uslugama od javnog interesa itd.) Duljina kratkih kodova iznosi od tri do šest znamenaka, a u posebnim okolnostima (kod nedostatnog kapaciteta) može imati i više znamenaka (Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga NN 73/08 i 90/11)



(podugovaratelj) se smatra „svaka pravna ili fizička osoba koja pruža usluge informacijskog društva“, odnosno KORISNIK USLUGE je svaka fizička ili pravna osoba koja zbog profesionalnih ili drugih ciljeva koristi uslugu informacijskog društva“. KRAJNI KORISNIK, odnosno POTROŠAČ je „svaka fizička osoba koja sklapa pravni posao na tržištu u svrhe koje nisu namijenjene njezinu zanimanju niti njezinoj poslovnoj aktivnosti ili poduzetničkoj djelatnosti, a u skladu s odredbama posebnog zakona“.

Shematski to možemo prikazati na sljedeći način:



Sl. 1. Načini iniciranja naplate premium sms ili mms servisa

Na slici 1. Su prikazani načini iniciranja naplate MO i MT.

MO način naplate se obično koristi za jednokratno plaćanje dobara, te ga inicira korisnik slanjem prije zadane ključne riječi na određeni kratki kod. Kada krajnji korisnik pošalje SMS na određeni kratki kod, operator odmah vrši naplatu i to ukoliko korisnik ima dovoljno sredstava na računu, a zatim proslijeđuje zahtjev prema korisniku usluge koji nakon primitka istog, isporučuje kupljeno dobro krajnjem korisniku. U praksi se jednokratno plaćanje koristi najčešće za SMS glasanja, chat servise itd. Najvažnija karakteristika ovog načina naplate je jednokratnost.

MT način naplate je iniciran od strane korisnika usluge slanjem zahtjeva sa parametrima cijene prema operatoru. Kada operator primi naplatni zahtjev on provjerava je li naplata moguća, odnosno ima li korisnik dovoljno sredstava na računu te vrši naplatu. Ukoliko korisnik nema dovoljno sredstava za naplatu ili postoji drugi problem koji onemogućuje naplatu, operator šalje prema korisniku usluge izvješće (eng. *notification*) je li naplata prošla uspješno ili nije, na temelju čega korisnik usluge omogućava kranjem korisniku korištenje iste. MT naplata se u praksi obično koristi za pretplatničke servise u kojima se naplata vrši periodički dok korisnik ne pošalje zahtjev za prekidom pretplate u obliku SMS poruke sa tekstom „STOP“.

## Komunikacijski protokoli i značaj davatelja usluge

Najčešće korišteni komunikacijski protokol između korisnika usluga i davatelja usluga je HTTP protokol (engl. *Hypertext transfer protocol*). Razlog tome je što je HTTP glavni i najrašireniji komunikacijski protokol na web-u.

S druge strane najčešće korišteni protokol između operatora i davatelja usluge je SMPP protokol (eng. *Short message peer to peer*), što ne isključuje i ostale protokole pa i HTTP. SMPP protokol je prilagođen telekomunikacijskim sustavima za prijenos poruka i podataka između sustava samih telekoma, operatora.

Kako su komunikacijski protokoli korisnika usluge i operatora različiti, krucijalan značaj imaju davatelji usluga čiji gateway uređaji (prevodilac protokola) pretvaraju protokole te time omogućuju tok informacija od krajnjeg korisnika do korisnika usluga i obratno uz različite komunikacijske protokole.

Osim SMPP protokola, komunikacija na relaciji davatelj usluga – operator može biti i bilo kojim drugim protokolom koji definira operator u njegovoj tehničkoj dokumentaciji. Također, nerijetko se događa da operator inzistira na posebnom zahtjevu za naplatu, te posebno slanje teksta poruke. To znači da davatelji usluga moraju slati poseban zahtjev na operatorovu naplatnu platformu, a poseban za slanje teksta naplatne poruke. Obično svaki operator ima svoju naplatnu platformu, ali je u praksi moguće da dva ili više operatora koriste istu naplatnu platformu. Primjer za to je naplatna platforma MONE-TA koju koriste operatori u Republici Sloveniji, dok u Republici Hrvatskoj svaki operator koristi svoju naplatnu platformu i svaki ima svoje zahtjeve za način slanja i oblik naplatnog zahtjeva.

## Primjer toka naplate iniciranog od strane korisnika usluge - MT tok

Naplatni zahtjev poslan od strane korisnika usluge:

```
07.03.2014 17:09:38:133 DEBUG <http-213.197.182.48:21384>[HTTPClientAdapter]Received request:GET/premium?command=submitMessage&username=xxxxx&password=xxxxx&msisdn=00385xxxxxx&businessNumber=xxxxx&price=2500&sessionId=88208HRA1383844821014&content=Placanje%20je%20izvršeno%20uspješno.%20U%20slucaju%20poteskoca%20molimo%20pisite%20na%20info HTTP/1.1
```

Nakon što sustav davatelja usluge primi zahtjev, on šalje odgovor prema sustavu korisnika usluge kao potvrdu da je zahtjev uspješno primljen. Bez ove potvrde sustav korisnika usluge ponavlja slanje zahtjeva.

Potvrda da je zahtjev uspješno primljen:

```
07.03.2014 17:09:38:160 DEBUG <http-213.197.182.48:21384> [HTTPClientAdapter] Sending data: <res>
<resultCode>100</resultCode>
<resultText>OK</resultText>
<messageId>91230876</messageId>
<sessionId>88208HRA1383844821014</sessionId>
</res>
```

Nakon što je davatelj usluge uspješno poslao zahtjev za naplatu prema operatorovim sustavima i oni su uspješno izvršeni, te je kranji korisnik uspješno primio obavijest o naplati, davatelj usluge šalje notifikaciju (izviješće) o uspješnoj dostavi i naplati prema korisniku usluge, nakon čega krajnji korisnik dobiva kupljeno dobro.





Izvršjeće poslano prema korisniku usluge:

07.03.2014 17:11:21:377 TRACE [HttpRequest-www.erodate.hr] Sending POST request to http://www.somurl.hr/nth.php:messageStatusText=Message+sent.&time=2014-03-07+17%3A11%3A21&businessNumber=xxx&sessionId=88208HRA1383844821014&msisd=00385xxxxxxx&command=deliverReport&messageId=91230876&messageStatus=2

Korisnik usluge potvrđuje primitak izvješća sa odgovorom:

07.03.2014 18:14:40:572 DEBUG [HttpRequest-195.29.118.66] Response code 200, OK

Naplatni zahtjev poslan prema operatoru ovisi o protokolu koji zahtjeva operator te o tehničkoj dokumentaciji operatora koja opisuje potrebne parametre u zahtjevu.

Oblik naplatnog zahtjeva definira sam operator u njegovoj tehničkoj dokumentaciji koja je specifična za svakog pojedinog operatora.

## NORMATIVNO - PRAVNA REGULATIVA

Područje Elektroničke trgovine u RH regulirano je prvenstveno odredbama „Zakona o trgovini [8]“, te odredbama „Zakona o elektroničkoj trgovini [9]“ koji su u potpunosti usklađeni sa zakonodavstvom Europske unije u navedenom području. Također, primjenjuju se i mnoge druge odredbe među kojima su i „Zakon o zaštiti potrošača [10]“, odredbe „Zakona o trgovačkim društvima [11]“ itd.

### Pravila i obveze vezane za premium usluge u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj pravila i obveze vezane za premium usluge je definirao HAKOM<sup>9</sup> „Pravilnikom o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga [12]“. U navedenom Pravilniku postoji i posebno poglavlje „Usluge s posebnom tarifom“ gdje je definirano da je za poštivanje pravila o uslugama s dodanom vrijednosti odgovoran operator.

Ukoliko korisnik prijavi nepravilnosti agenciji HAKOM, Agencija obavještava operatora koji je dužan dati očitovanje u roku od 5 radnih dana.

Ukoliko agencija smatra potrebnim, u skladu s okolnostima, ima pravo zatražiti od svih operatora da blokiraju pristup brojevima i servisima, te također da obustave prihod na navedenu uslugu.

Operator je dužan obavijestiti korisnika premium usluga ukoliko je potrošio više od 150 kuna, te ukoliko korisnik ne pošalje potvrdu da želi nastaviti koristiti servis, operator je dužan odjaviti korisnika.

Također, prilikom prve prijave korisnika na određeni servis prije nego krajnji korisnik primi naplatnu poruku, operator je obavezan poslati korisniku sms poruku, odnosno zahtjev da krajnji korisnik potvrdi da pristaje na prijavu na određeni servis i naplatu. Informacijska poruka mora sadržavati informacije o nazivu servisa, cijenu i frekvenciju naplate, te način odjave.

Slanjem SMS-a sadržaja DA na određeni kratki broj krajnji korisnik potvrđuje prihvaćanje uvjeta koje je prije primio u informacijskoj prouci. Ukoliko korisnik ne pošalje potvrđan odgovor u vremenskom periodu od 120 min, operator mora smatrati da se korisnik ne slaže sa uvjetima iz informacijske poruke te usluga ne smije biti naplaćena. Također, bitno je napomenuti kako sve informacijske poruke poslane krajnjem korisniku moraju biti besplatne.

U praksi ukoliko dođe do primjedbi krajnjih korisnika oni prvo kontaktiraju operatora na besplatne info brojeve, nakon čega operator inzistira na provjeri. Krajnjim korisnicima se u većini slučajeva odobrava povrat novca mimo HAKOM-a. A također je i praksa ukoliko oštećeni korisnici kontaktiraju direktno korisnika usluge ili davatelja usluge da nakon provjere i analize slučaja odobrava se povrat.

Svaki pojedini servis ima dodjeljenu određenu ključnu riječ čijim slanjem u sms poruci krajnji korisnik inicira prijavu, a samim time i kasniju naplatu određene usluge ili dobra. Ključna riječ prema tome predstavlja skup znakova koje sustav prepoznaje i prema tome određuje kojem točno servisu korisnik želi pristupiti, u praksi operator najčešće ne dopušta da ključne riječi imaju manje od tri znaka.

### Tehnički preduvjet za aktivaciju premium usluga

Tehnički preduvjet za aktivaciju premium usluga je aktivacija ključnih riječi od strane operatora. Proces aktivacije premium usluga se razlikuje ovisno o zemlji i operatoru.

U praksi zapadne zemlje EU imaju vrlo jednostavnu i kratku proceduru naručivanja određene ključne riječi, te se procedura naručivanja svodi na slanje elektroničke pošte operatorima sa kratkim opisom servisa ili usluge, nazivom ključne riječi, cijenom i frekvencijom naplate. Istočne zemlje u praksi imaju kompliciranu proceduru prijave novog servisa, ključne riječi koje obuhvaća popunjavanje raznih formulara te je osjetno povećana birokratizacija što ujedno i utječe na vrijeme potrebno za aktivaciju usluga.

### Provođenje regulative u praksi

Iako je pravna regulativa SMS I MMS premium usluga vrlo dobro napisana i prihvaćena od strane regulatora svih zemalja ipak postoji značajna razlika u provedbi, kontroli i zaštiti na relaciji krajnji korisnik – pružatelj usluge po pojedinim zemljama EU.

Jedan od primjera je da je korištenje određenih usluga koje su zabranjene maloljetnicima u svim zemljama svijeta, odnosno osobama ispod 18 ili 21 godinu, ovisno o državi u kojoj se usluga pruža. Također u skladu s navedenim u svim zemljama je pravno regulirano da operator mora prije pristupanja takvom servisu tražiti potvrdu od krajnjeg korisnika da je osoba starija od godina koje su navedene u info poruci. Međutim, u praksi je to gotovo neizvedivo, jer se ne može znati tko stoji iza mobilnog uređaja i u takvim slučajevima zaštita maloljetnog korisnika je upitna.

9 Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije



U praksi je ipak još uvijek mnogo slučajeva zloupotrebe i zaobilaženja pravne regulative kako od strane korisnika usluga, davatelja usluga, operatora pa i samih krajnjih korisnika pri čemu možemo zaključiti kako još uvijek nema načina potpuno zaštititi subjekte koji sudjeluju u procesu elektroničkog trgovanja i općenito poslovanja putem komunikacijskih tehnologija.

## ZAKLJUČAK

Analizom normativno pravne regulative iz područja koje obuhvaća elektroničko poslovanje i njenom pratkičnom primjenom možemo izvući sljedeće zaključke:

1. Određivanje pojmova nerjetko je nerazumljivo stručnjacima pravne i informatičke struke, što u praksi dovodi do zabune tko su subjekti ovakvog načina poslovanja. Npr. to se ogleda kroz nedorečenost pojma davatelja usluge, jer se u praksi u biti radi o davatelju konekcije. U radu je to objašnjeno činjenicom da je cijena same konekcije vrlo visoka korisniku usluge i tehnički relativno zahtjevna.
2. Razlika u procesima aktivacije usluga i servisa je različita ovisno o zemlji i operatoru, a u praksi se to očituje u jednostavnosti i brzini aktivaciji u zapadnim zemljama EU, te nepotrebnoj birokratizaciji istočnih zemalja EU. Takva razlika utječe na samo poslovanje informacijskih društava.
3. Iako postoji više prednosti poslovanja putem komunikacijskih mreža i ono bilježi stalni rast i dalje ostaje najveći nedostatak zaštita svih subjekata ovog načina poslovanja.

## ZAHVALNICA

Želimo se zahvaliti Visokoj školi za poslovanje i upravljanje Baltazar Adam Krčelić na pomoći i financiranju u izradi ovog rada.

## LITERATURA

- [1] Tin Matić: "Pravo virtualnih pravnih odnosa: Elektronička trgovina, NN, Zagreb 2012 (str. 9)"
- [2] Zakon o elektroničkim komunikacijama, pročišćeni tekst zakona (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13)
- [3] Zakon o elektroničkim komunikacijama, pročišćeni tekst zakona (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13)
- [4] Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga, HAKOM (NN br. 73/2008. I 90/2011.)
- [5] Zakon o elektroničkim komunikacijama, pročišćeni tekst zakona (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13)
- [6] Zakon o elektroničkim komunikacijama, pročišćeni tekst zakona (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13)
- [7] Zakon o elektroničkim komunikacijama, pročišćeni tekst zakona (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13)
- [8] Zakon o trgovini (NN 87/08, 96/08, 116/08, 76/09, 114/11)
- [9] Zakon o elektroničkoj trgovini (NN 173/03, 67/08, 36/09 i 130/11)
- [10] Zakon o zaštiti potrošača (NN 79/07, 125/07, 79/09, 89/09, 133/09, 78/12)
- [11] Zakon o trgovačkim društvima (NN 111/93, 34/99, 52/00, 118/03, 107/07, 146/08, 137/09, 125/11, 152/11, 111/12 i 68/13)
- [12] Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga (NN 73/08 i 90/2011)

## ORGANIZATION OF E-BUSINESS IN TERMS OF MOBILE BILLING

### Abstract:

Because of increasing number of Internet business and mobile technology users regarding to trade of electronic content, most popular and most easiest way of micro-billing are premium sms and mms services. According to the given trends except technical requirements, appeared legislative regulation issue in order to protect end users and service providers. In order to clarify given assertions in this paper is analyzed technical structure of Internet business from the point of mobile billing and normative legal regulation of e-business in Republic of Croatia and European Union. Also, on practical example is described technical design of sms premium services and possible risk of end users and service providers, respectively their protection from the legal point of view.

### Key words:

Internet business, electronic content, service provider, service users.



## KONTINUIRANO POSLOVANJE I OPORAVAK OD KATASTROFA I IZAZOVI SOLARNOG UDARA NA SRBIJU

Igor Lavrnić, Dejan Viduka

Singidunum Univerzitet, Srbija

### Abstract:

Kolaps sistema snabdevanja električnom energijom, kao posledice solarnog udara, može paralizovati naciju na duži vremenski period. U ovom radu ćemo objasniti kako Kontinuirano poslovanje i Oporavak od katastrofa-KPOK (engl. Business Continuity and Disaster Recovery) mogu da se nose sa ovim izazovom. Vreme koje je potrebno za potpunu revitalizaciju sistema distribucije električne energije, zavisi od stepena oštećenosti opreme i specifičnosti opreme, vezano za njenu nabavku. Većina opreme za elektrodistribuciju ne proizvodi se u Srbiji i za njenu nabavku potrebno je vremenski čak i do godinu dana i više. Suština ovog dokumenta je registrovano iskustvo zemalja koje su imale solarni udar, analiza konsekvenci po njihovu nacionalnu infrastrukturu, esencija zaključaka koje su te zemlje donele i mere koje su preduzele da bi sanirale katastrofu. Ovaj rad se više fokusira na posledice solarnog udara na nacionalne infrastrukture i kako Kontinuirano poslovanje i oporavak od katastrofa, kao naučna oblast, može da odgovori ovom izazovu, nego što objašnjava genezu solarnog udara.

### Key words:

solarni udar,  
nestanak električne energije,  
Strategija kontinuiranog  
poslovanja i oporavka od  
katastrofa.

### UVOD

Kontinuirano poslovanje i oporavak od katastrofa (KPOK) često predstavlja politiku očuvanja poslovanja jednog preduzeća; primarno fokusirajući se na zaštitu baza podataka sa ciljem očuvanja kontinuiteta poslovanja, kao i revitalizaciju poslovanja posle katastrofa. Ova oblast ne bi imala implikacije na celu državu, da Srbija nije prošla kroz proces IT revolucije, gde se preko 90% podataka od nacionalne važnosti čuva u elektronskom obliku. Direktna pretnja poslovnim kontinuitetu jedne države, podrazumevajući pre svega opasnost smanjenja operativnosti infrastruktura od nacionalnog značaja (elektrodistribucija, telekomunikacija, vodovod itd.), kojim upravljaju različiti operativni sistemi, predstavlja kolaps sistema. Dodatnu pretnju donosi i onesposobljavanje države da putem svoji E-servisa opslužuje građane, što predstavlja globalno ugrožavanje stanovništva. Čovečanstvo ima hiljade godina iskustva sa zemljotresima, poplavama, uraganima, a samo jedan vek sa solarnim udarima. Naravno, moramo uzeti u obzir, da nekoliko poslednjih (koji su se desili u poslednjih 20 godina) čine 90% naučne osnove za studiranje posledica, za razliku od događaja koji su se desili početkom veka, kada elektronika nije ni postojala. Događaji koji čine osnovu istraživanja su sledeći:

- "Carington Event", 1859 (SAD)
- "Hydro-Quebec Event" 1989 (Kanada)
- "Halloween Storm 2003" (Švedska i Južna Afrika)

Mnogo veće i ekonomski snažnije zemlje (SAD, Kanada i Švedska) nisu mogle da saniraju posledice solarnog udara u kratkom vremenskom roku, što otvara novo pitanje: koliko je Srbija spremna da odgovori takvom izazovu? U svakom slučaju, kompletna priprema za odbranu od solarnog udara podrazumeva i značajna ulaganja u elektroprivredu, kao i alternativne izvore energije u slučaju dugotrajnog nestanka struje. Pored toga, *sve nacionalne infrastrukture* bi trebale dodatno investirati u prezervaciju baza podataka, sisteme upravljanja i komunikacije. Ova ulaganja sa dosadašnje tačke gledišta izgledaju nepotrebna, jer Srbija do sada nije doživela solarni udar. Bitno je pomenuti činjenicu da se solarni udar do sada isključivo dešavao državama koje su bile iznad 50° severne ili južne geografske širine, što se u poslednje vreme menja usled pomeranja Severnog pola ka Sibiru, tako da se solarni udar dogodio u Južno Afričkoj Republici koja je takođe ispod 50°, ali južne geografske širine (mora se uzeti u obzir da je je Srbija locirana ispod 50° severne geografske širine).

### SOLARNI UDAR I NJEGOVE POSLEDICE

Većina solarnih oluja proizvodi minorne efekte na zemlji. Tipično je da se mogu očekivati kratkotrajni nestanci električne energije, prekid komunikacija, kolaps navigacije u vazдушnom saobraćaju, gubitak nekoliko satelita i prelepa pojava na nebu zvana "Aurora Boreas". Ali sa



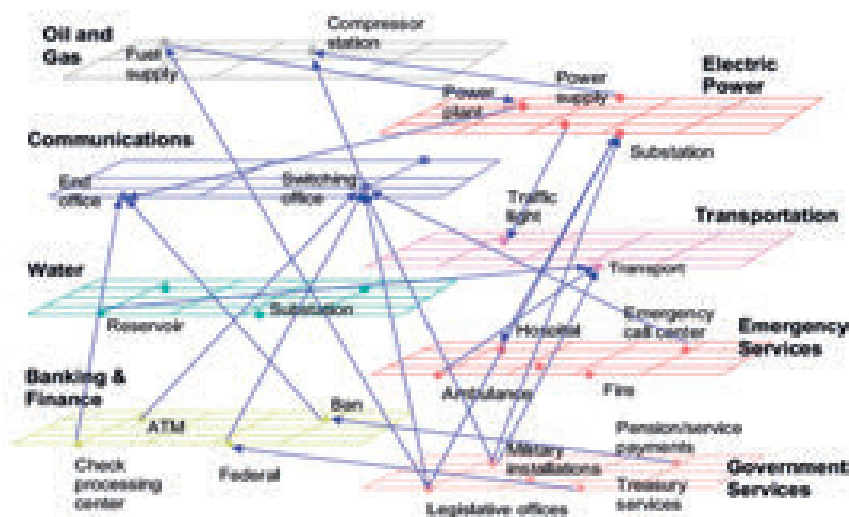


povećanjen inteziteta solarnih oluja, povećava se i kapacitet stvaranja katastrofa većih razmera koje mogu biti i regionalnog karaktera. Oštećene elemente distributivne mreže električne energije, je teško nabaviti u kratkom vremenskom roku, uzimajući iskustva nekih bogatijih zemalja (BDP per capita, pokazatelj)[1]. Shvatili smo da je potrebno nekoliko meseci da se nabave delovi, zbog svoje unikatnosti i nepostojanja zaliha istih (pogledati Prikaz br.2).



Prikaz 2: Bliži pogled na delove transformatora koji su oštećeni tokom solarnog udara u Salem nuklearnoj elektrani.

Problem i jeste u tome što će proizvođači biti pretrpani porudžbinama i neće moći da odgovore svim zahtevima u kratkom vremenskom periodu, što ostavlja naciju u fazi kolapsa nedeljama, mesecima, pa možda čak i više od godinu dana. (Thorberg.R;2012) [2]. Dugotrajan nestanak električne energije dovešće do kolapsa snabdevanja vodom, kolapsa kompletne proizvodnje u svim industrijskim granama (osim poljoprivrede), trgovine, bankarstva, saobraćaja, komunikacija, a tokom zimskog perioda, stvara se problem grejanja u gradovima (pogledati Prikaz br.1). Solarne oluje imaju dosta sličnosti sa ostalim prirodnim katastrofama (uraganima, zemljotresima, cunamijima) upravo po katastrofalnim posledicama koje proizvode i zbog toga predstavljaju visoko rizičnu kategoriju po bezbednost nacije, ako nisu pravilno sanirane. Pogotovo je rizično slabljenje zemljine magnetosfere, koja je intezivno oslabila u poslednjih 200 godina, po nekim izvorima 10% (Evropska Svemirska Agencija. SWARM Project, 2014)[3].



Prikaz br.1: Međusobne povezanosti infrastruktura jedne države tokom prekida snabdevanjem električnom energijom

## KAKO SE PRIPREMITI ZA SOLARNI UDAR

Ono na šta se želimo posebno fokusirati u ovom radu, jesu instrukcije nadležnim organima da urade sledeće:

- ♦ Organizuju izgradnje novih skloništa sa vodenim pojasom i urade adaptacije postojećih u lokalnim zajednicama;
- ♦ Osnuju vladine agencije koje će organizovati i koordinirati sve aktivnosti, edukovati i savetovati građane kako da prežive tokom solarnog udara;
- ♦ Organizuju bolju pripremu elektro distributivnih sistema u državi;
- ♦ Organizuju bolju zaštitu podataka od elektromagnetnog udara i obezbede rezervne izvore napajanja električnom energijom;
- ♦ Organizuju život u velikim gradovima tokom dugotrajnog nestanka napajanja električnom energijom;

## KPOK I SOLARNI UDAR

Kontinuirano poslovanje i Oporavak od katastrofa (KPOK) kao oblast koje treba da organizuje kompanije da se što bolje pripreme za slučaj nastanka akcidenta, se posebno ukršta u svojim naučnim pravcima sa snabdevanjem električnom energijom, IT sistemima, sistemima za komunikaciju, edukacijom zaposlenih u svim gore pomenutim institucijama kao i ostalim oblastima koje se ne bave informacionim tehnologijama. Oporavak od katastrofa je tipičan nastavak naučne oblasti Kontinuiranog poslovanja, gde se kompanija ili državna institucija, koja je već napravila repliku kompletnog IT sistema na sigurnoj lokaciji, kroz ovu naučnu oblast edukuje kako da povрати kontinuitet poslovanja posle nastale katastrofe. Na prikazu povezanosti svih infrastruktura jedne države (videti prikaz br.1), jasno se vidi kompleksnost i međusobna zavisnost svih infrastruktura jedne države tokom nestanka električne energije. Mnoge kompanije kontinuirano zavise od IT sistema, baze podataka, softverskih aplikacija koje su prilagodile za svoj posao, međutim ozbiljniji pristup očuvanju vitalnosti svog elektronskog poslovanja imaju

samo banke i velike kompanije, koje su to iskustvo prenele iz svojih matičnih zemalja. Ex-Yu republike uključujući i Srbiju, su posredstvom EU uglavnom donele (ili su još u procesu donošenja) potrebnu regulativu u svoj pravni sistem koji reguliše ovu oblast, uglavnom kroz zakon o zaštiti tajnosti podataka i sajber strategiju. Ogromni su rizici koji se nose sa zenemarivanjem ove činjenice i ogledaju se uglavnom u sledećem:

- ♦ Izgubljen profit; gubitak samo jedne od IT podrške kao što su E-mail i internet, mogu kompaniju koštati određenu sumu novca, da ne spominjemo E-Banking ili ostale aplikacije koje prate berzansko poslovanje, tu se već govori o milionima evra.





- ♦ Poverenje klijenata; kada se kompaniji i vladinoj instituciji dogodi prekid poslovanja ili još goregubljenje baze podataka, klijenti mogu izgubiti poverenje u takvu instituciju, i gubici u narednom periodu mogu se udesetrostručiti.
- ♦ Okruženje haosa; državne institucije kao što su Vojska, Policija, Pravosuđe, Socijalno osiguranje i Bankarski sistem mogu paralizovati naciju. Konkretno, ako dođe do solarnog udara, niko od stanovništva neće biti spreman da dočeka takvu katastrofu. Paralizovan saobraćaj u velikim gradovima, kolaps banaka, pumpi za snabdevanje gorivom, su prvi izazovi sa kojim se stanovništvo mora suočiti. (The CISSP Prep Guide Gold Edition 2003) [4].
- ♦ Ako nestanak struje potraje duže vreme (a moguće je, s obzirom na pripremljenost elektrodistribucije za ovakve situacije), dolaze novi problemi. Ono što sledeće predstavlja problem je rad komunalnih službi, opšti kolaps svih vladinih institucija, nemogućnost pružanja zdravstvene pomoći, nemogućnost snabdevanja hranom i vodom.

Zaposleni i njihova efektivnost u ovakvim situacijama; Kako je tehnologija dovela do toga da je postala veliki deo savremenog poslovanja i da zaposleni ne mogu bez postojeće tehnologije i aplikacija da budu produktivni.

Sve ove gore pomenute stvari su esencijalne. Potrebno vreme oporavka (PVO) u engleskoj verziji "Recovery Time Objective (RTO)", što podrazumeva koliko brzo kompanija ili vladina institucija može da se oporavi i da počne sa normalnim radom. Pored toga veoma bitna jeste i Prelomna tačka oporavka (PTO) u izvornoj engleskoj verziji "Recovery Point Objective (RPO)", što podrazumeva koliko je spremna kompanija, ili vladina institucija da izgubi od podataka, da bi što pre počela sa radom. Savremeni menadžment kompanija, koji je edukovan na zapadu i funkcioniše po zapadnim principima i moralnim načelima, upoznat je sa činjenicom da je Plan oporavka od katastrofe (POK) potreban, a posebno će biti forsiran od strane menadžera koji dolaze iz zemalja koje su već imale iskustvo sa nesrećama većih razmera. (The CISSP Prep Guide Gold Edition 2003) [4]. Pozitivan primer je dala Narodna banka Srbije (NBS) koja je kroz regulacione akte, kojima reguliše poslovanje banaka (NBS odluka o upravljanju rizicima banke 64-72) [5], direktno uvela ISO 22301 standard u implementaciju. Po nezvaničnim podacima jedina banka koja je u potpunosti ispunila zadatak je Banca Intesa AD, dok su ostale banke to više uradile formalno, uvodeći "Cold Site"-ove, odnosno prostorije u kojima bi trebalo da postoje "Shadowing" baze podataka. Međutim "Cold Site" podrazumeva da "back-up" baze nisu aktivne, da nema alternativnih sistem napajanja, grejanja i hlađenja, što praktično znači da bi u slučaju akcidenta banka pretrpela ogromne gubitke, jer bi mogla da izgubi kompletnu bazu podataka. Oporavak od ovakvog gubitka trajao bi nekoliko meseci do godinu dana, dok bi se usposatvili novi sistemi i izvršio unos iz arhive u baze podataka. Praktično to bi značilo da bi ogromna većina klijenata napustila dotičnu banku i prešla sa poslovanjem kod one banke koja bi bila odmah operativna. Pored toga ako bi klijenti kod nove banke bili zadovoljni nivoom us-

luge, to znači da bi tu i ostali kao klijenti, što dalje vodi do kolapsa banke koja nije bila spremna da odvoji sredstva za KPOK, jer je njen menadžment smatrao da je to manje važna investicija.

## PLANIRANJE KPOK-A

Održavanje Plana kontinuiranog poslovanja i oporavka od katastrofa (KPOK) je tekući proces koji zahteva više od jednogodišnje provere, upravo zbog promena koje se u IT dešavaju veoma dinamično. Postoji 5 ključnih faza koje čine životni ciklus oporavka od katastrofe, a one su :

- ♦ Analiza; ovo je najkritičnija faza u razvoju KPOK plana, upravo zbog osetljivog segmenta analize, koja treba da odredi koje su slabe tačke kompanije, definiše moguće pravce udara, opasnosti i scenarije udara na kompaniju;
- ♦ Kreiranje rešenja; tokom ove faze apsolutni imperativ ima zadatak da se pronade što efektivniji model sa stanovišta cene koštanja, kao da se naspram toga pronade tehnički održivo rešenje;
- ♦ Implementacija; ova faza se isključivo sastoji od sprovođenja u delo svega što je u prethodnoj fazi kreirano;
- ♦ Testiranje provera prihvatljivosti; da bi se sa sigurnošću utvrdilo da je kreiran KPOK plan prihvatljiv za kompaniju sa stanovišta njihovih potreba, mora se izvršiti testiranje;
- ♦ Održavanje; jedno kada se KPOK plan ustanovi kao deo poslovne politike kompanije ili vladine institucije, održavanje je neophodno sa stanovišta vitalnosti celog koncepta.

Održavanje je tekuća faza koja zahteva kontinuirano održavanje vezano za IT tehnička rešenja, rešenja oporavka od katastrofa i organizacionih promena koje imaju direktan uticaj na operativnu pripremljenost.

Tokom celog životnog veka kompanije KPOK uvek mora čuvati kompaniju od potencijalnih operativnih rizika i održavati kontinuiranu vitalnost celog koncepta. Kada se desi najgori scenario i postane udarna vest na naslovnim stranama novina, pripremljenost kroz KPOK će omogućiti kompaniji da prevaziđe problem i da stekne ogromnu prednost nad konkurencijom, dok vladine institucije stiču veliko poverenje svojih građana. (The CISSP Prep Guide Gold Edition 2003) [4]. Primarna uloga plana kontinuiranog poslovanja jeste u redukciji rizika od potencijalnih finansijskih gubitaka kao i u stvaranju sposobnosti da kompanija ili vladina institucija momentalno nastavi da normalno funkcioniše.

U ovome delu rada ćemo više objasniti koji pristup ima plan kontinuiranog poslovanja prema delovima u kojima se procesiraju kritične informacije, i hardverskim delovima koji su veoma bitni za ceo KPOK uopšteno, a to su:

- ♦ Napajanje strujom;
- ♦ LAN, WAN i serveri;
- ♦ Telekomunikacione i poprečne veze;
- ♦ Radne stanice i radni prostor;
- ♦ Aplikacije, softveri i podaci;



- ♦ Baze podataka;
- ♦ Dužnosti zaposlenih i procesi;

Apsolutni prioritet KPOK-a su ljudski životi. Evakuacija zaposlenih, omogućavanje građanima da i u slučaju vanrednih situacija mogu nesmetano koristiti sve resurse državne infrastrukture, treba da bude nacionalni imperativ. Glavni cilj planiranja oporavka od katastrofa je da obezbedi organizovan način donošenja odluka tokom akcidenta, kao redukcija konfuzije sa ciljem povećanja efikasnosti. Rukovodeći se iskustvom velikih katastrofa koje su se desile gotovo na svim kontinentima, oporavak od katastrofa kao naučna oblast insistira da se plan napravi pre akcidenta, a ne tokom katastrofe na licu mesta. Upravo zbog svega već pomenutog potrebno je dosta testirati plan, da bi se odredio kapacitet kompanije. Ciljevi planiranja oporavka od katastrofa su brojni ali podjednako važni, i uključuju sledeće oblasti:

- ♦ Organizovanje zaštite napajanja električnom energijom (kompanije: gasni ili dizel generatori, država: elektroprivreda)
- ♦ Svođenje kašnjenja funkcionisanja vitalnih funkcija kompanije ili države na najmanju moguću meru
- ♦ Testiranje i baždarenje sistema koji treba da omogućе gore pomenuto
- ♦ Svođenje potrebnog vremena za donošenje odluka menadžmenta za vreme akcidenta, na najmanju moguću meru, jer su sve opcije već isiptane i testirane

Proces Planiranja oporavka od katastrofa, uključuje kreiranje i razvijanje plana, koji je identičan procesu izrade Plana za kontinuirano poslovanje. Faze u izradi Plana oporavka od katastrofa su sledeće:

- ♦ Planiranje "backup"-ovanja svih servisa i svih bitnih elemenata za sam Plan oporavka. U nastavku ćemo navesti najčešće upotrebljavane delove ovog procesa:
  - Potpisani ugovori sa drugim kompanijama o međusobnom pomaganju u vreme akcidenta;
  - Strategija na nacionalnom i individualnom (nivou kompanije);
  - Uplaćeni servisi (u slučaju manjih akcidenata);
  - Čuvanje podataka u više centara (multiple shadowing);
  - Servisni biro (u slučaju manjeg akcidenta);
  - Ostale alternativne verzije "backup"-ovanja podataka;
- ♦ Reciprocalni ugovori; su ugovori o saradnji između dve kompanije, koje imaju slične potrebe i zahteve, vezano za očuvanje podataka, dosta je česta praksa u SAD i EU. Ovo konkretno znači da kompanije jedna drugoj rade "shadowing" podataka. Potrebno je da obe kompanije imaju slične softverske i hardverske konfiguracije, da bi ovo moglo uspešno da se izvede.
- ♦ Ugovori sa provajderima "Shadowinga"; Ugovori sa provajderima "backup"-ovanja podataka je takođe jedan od modela, koji može da bude dobro rešenje u slučajevima manjih akcidenata.

- Potpuno opremljena jedinica (Hot site) ovako opremljena jedinica za čuvanje podataka mora da ima generator, grejanje, ventilaciju i hlađenje (engleska skraćenica HVAC), i funkcionalnu "file/print" radnu stanicu. Pored već navedenog obaveznog hardvera, radna stanica mora da ima softver za prebacivanje podataka, koji moraju biti kao "ogledalo" servera njihovog klijenta. Pored toga, ova radna jedinica mora biti redovno administrirana, da bi se uverili da li je sve prekopirano za čuvanje sa klijentovog servera. Prednosti ovakve usluge su mnogobrojne, pored 24/7 usluge, suštinska prednost dolazi do izražaja tek u slučaju akcidenta.

- Opremljena, ali ne i funkcionalna jedinica (Warm site) je u potpunosti isto opremljena kao "Hot site", samo što sistem nije aktivan i nije povezan sa glavnom bazom podataka.
- Neopremljena jedinica (Cold site) ova jedinica ima napajanje električnom energijom, ventilaciju, grejanje, poprečne veze, ali nema ništa od hardvera i softvera. Ovo je najsiromašnija opcija, ali nažalost i najčešća. U ovoj opciji sva oprema treba da se kupi, ili donese iz matične firme.
- Narodna banka Srbije kao što smo već pomenuli, uvela je standars KPOK-a svim bankama, međutim, samo nekoliko banaka (među kojima je najviše uradila Banca Intesa AD) osposobila "Hot site", isto tako manji broj banaka je osposobio "Warm site", dok je većina osposobila "Cold site", čisto da bi ispunili obavezu koju je postavila NBS, (NBS odluka o upravljanju rizicima banke 64-72) [5].

- ♦ Koncept velikog broja centara; je deljenje svojih resursa na veći broj lokacija. Ovaj sistem može biti:
  1. "In home" odnosno u okviru firme (npr banka rasporedi "backup" delove svoje baze po filijalama)
  2. Udruži se veći broj firmi koji čuvaju baze jedni drugima.
- ♦ Servisni biro; organizacije koje se profesionalno bave čuvanjem podataka, takođe mogu biti opcija (HP, IBM..)
- ♦ Ostale alternativne metode čuvanja baza podataka; predstavljaju kombinaciju svih gore pomenutih opcija, uključuje čak i mobilne baze podataka na kamionima koji imaju HVAC.

Kao i kod životnog osiguranja, ovo su procedure za koje se nadamo da ih nikada nećemo primenjivati. Primarni elementi procedura za oporavak od katastrofa su sledeći:

- ♦ Tim za oporavak; njegov primarni zadatak je da tehnički osposobi kritične tačke poslovanje preko jedinica u kojima su čuvane baze podataka.
- ♦ Tim za spašavanje; njegov primarni zadatak je da vrati poslovanje u normalu. Preporučuje se da za ovaj posao kompanija ili vladina organizacija angažuje drugi tim, odnosno da ne bude isti tim za oporavak i za spašavanje.



- ♦ Rekovalescencija u normalno poslovanje; prethodno postavljeni Plan oporavka od katastrofa, sada dolazi u proces realizacije. Proces normalizacije poslovanja treba takođe da bude rukovođen posbnim timom, koji će u uvaj proces uključiti i prethodno pomenuta dva tima.

## PLAN OČUVANJA NAJVREDNIJIH RESURSA

Kompanija ili vladina organizacija, moraju nakon akcidenta da dođu do svojih dragocenih podataka bez kojih funkcionisanje ne bi bilo moguće. U ovom delu napravićemo pregled opcija za čuvanje podataka (The CISSP Prep Guide Gold Edition 2003) [4]. Dok se većina procedura odnosi na očuvanje podataka u elektronskom obliku, malo smo vremena posvetili očuvanju podataka koji se nalaze u štampanom obliku, a oni su podjednako važni, u nekim slučajevima i važniji od podataka u elektronskom obliku (npr važni potpisani ugovori). Upravo DCM omogućuje da se štampani dokumenti prenose u elektronski oblik, gde je čuvanje podataka mnogo lakše. U sledećem delu ovog poglavlja objasnićemo proces čuvanja dokumenata i modele čuvanja istih:

- ♦ Transfer dokumenata u elektronski oblik i njihova manipulacija; sam transfer dokumenta se obavlja skenerima, dok se u elektronskom obliku čuvaju na nekoj sigurnoj lokaciju. Oni dokumenti koji se često koriste i u svakodnevnom poslu, zadržavaju se u kompaniji;
- ♦ Softver i hardver za čuvanje podataka; ovde se koriste neki softveri koje često srećemo u svakodnevnom životu (Adobe Acrobat ili više profesionalniji EMC);
- ♦ Podatci čuvani na diskovima; u slučajevima gde se potreba za prostorom za čuvanje podataka drastično povećava, jedna solucija koja može da pomogne je i DAS (direct attached storage) koja se direktno kači na server. Takođe postoje i manje skupi diskovi kao što su SATA (serial advanced technology attachment) ili SAS (serial attached). Pored toga je moguće i kopiranje podataka i slanje preko WAN-a na druge lokacije da bi se oslobodio prostor za nove podatke;
- ♦ Trake za čuvanje podataka; čuvanje podataka na elektromagnetnim trakama je najekonomičniji način čuvanja podataka na duge staze. Zbog svoje cene sve je više u upotrebi, ali zato revitalizacija baze sa traka traje od 24 do 48 časova;
- ♦ Efektivnost, zaštita i arhiviranje; efektivnost čuvanja podataka u korelaciji sa cenom variraju od kompanije do kompanije, uzimajući u obzir da svaka kompanija ima svoje jedinstvene zahteve u dizajnu sistema. Zaštita podataka može biti u raznim varijetetima uključujući i onaj kombinacije trake i diska;
- ♦ DE-dupliciranje fajlova naspram arhiviranja; ovaj metod je odličan za kompresovanje i čuvanje podataka kod kojih nema potrebe za čestom upotrebom, kao što su archive VM Ware ili VMDK fajlovi. Sa

druge strane DE-dupliciranje nije preporučljivo sa aspekta KPOKa pogotovo za one fajlove kojima je potreban čest pristup;

- ♦ Hijerarhijski sistem čuvanja podataka (HSM); podrazumeva migraciju podataka iz kompanije u jeftinije modele čuvanja podataka, ali ostavlja za sobom "Stub" fajl, koji opet omogućava aplikaciji ili fajlu da budu pronađeni u centarlnoj bazi podataka, međutim kada se fajl želi otvoriti u svakodnevnom poslovanju, on se povlači iz jeftinije baze;

## MOGUĆI ODGOVOR SOLARNOM UDARU

Naučne oblasti koje se bave ovim fenomenom, kao i već postojeća inženjerska rešenja, treba da budu uključena, ali sa zadatkom da i dalje analiziraju fenomen i da pronalaze nova rešenja. Posebno treba obratiti pažnju na postojeća inženjerska rešenja u distribuciji električne energije, zaštiti elektronike od efekta EMP-a i zaštiti stanovništva od protonskih snopova koji mogu pojedinačno da probiju zemljinu magnetosferu i ugroze živote ljudi. (Thorberg.R;2012) [2]. Kao što je već poznato elektrodistribucije će biti momentalno pogođene ekstremnom geo-magnmetičkom olujom, pošto su naučnici već radili na pronalaženju efikasnog načina da se ublaže negativni efekti, trebalo bi uraditi sledeće:

- ♦ Isključivanje sisteme pre solarnog udara, može sačuvati komponente elektrodistributivne mreže, pogotovo transformatore. Ovo je moguće, zbog svemirske meterološke stanice koja je osnovana, kao i zbog dva satelita koja vrše opservaciju sunčevih aktivnosti. Realno posle jače erupcije sunca, ostaje nam 26 sati da se pripremimo za solarni udar; (Evropska Svemirska Agencija. SWARM Project, 2013)[3];
- ♦ Menadžeri elektro distributivne mreže mogu povećati kapacitet mreže, da bi mogla da izdrži udar;
- ♦ Vodovi visoke gustine, mogu biti zamenjeni vodovima niže gustine koji mogu bolje da podnesu solarni udar;
- ♦ Instaliranje blokatora u distributivnu mrežu, kao i neutralnih otpornika u transformatore značajno će smanjiti uticaj geomagnetičke indukcione struje;
- ♦ Katodna zaštita je tehnika koja se često koristi za kontrolu korozije metalnih površina, tako što ta površina postaje katoda elektrohemijske ćelije. Priključivanje dodatne metalne površine, više podložne korodiranju, koja deluje kao anoda, stvara uslove da ćelija radi.
- ♦ Kupovinom Emporiums transformer neutralnalih uređaja za blokiranje, koji blokiraju geomagnetske indukovane struje treba ih instalirati u elektro-distributivnu mrežu,
- ♦ Instaliranje Varistors-a od metalnog oksida, koji se pružaju prenaponsku zaštitu;
- ♦ Obezbediti da fabrike vode imaju generatore u cilju održavanja snabdevanje vodom. Obezbediti benzinske stanice generatorima u cilju pružanja normalnog snabdevanja gorivom;





Vladine regulative trebaju da povećaju, nivo zaliha rezervnih delova elektrodistribucije, naročito delova za koje se već zna da mogu da budu oštećeni tokom solarnog udara (Thorberg.R;2012) [2]. Vazdušni saobraćaj treba da bude ograničen u delu gde je došlo do solarnog udara. Sistemi komunikacije su takođe podložni kvarovima usled delovanja geomagnetičkog udara. Radari i radio stanice su imali velike probleme tokom solarnog udara. Najbolje bi bilo da oni budu isključeni tokom visokog nivoa elektromagnetnog zračenja, da bi se pre svega sačuvala komponente unutar uređaja. Urgentni centri, velike bolnice, policija, sudstvo, sigurno treba da razviju rezervni sistem napajanja preko gasnih generatora. Ono što je još jako bitno u haosu koji može da izazove dugotrajan nestanak struje, jeste pristup stanovništva svom novcu u bankama, kao i snabdevanje gorivom na benzinskim stanicama. Ovaj problem može država veoma lako da reguliše nizom mera u zakonima za vanredne situacije. Država treba da organizuje migraciju stanovništva iz gradova u manja mesta i sela, zbog lakšeg snabdevanja vodom i hranom. Naravno, da nije dovoljno znati samo kako izbeći katastrofu, mnogo veći zadatak je pronaći način za implementaciju ovih strategija u svakodnevni život, a jedan od načina da se to postigne su sledeće metode:

- ♦ Edukovati širu društvenu zajednicu, državne institucije i sistem civilne zaštite;
- ♦ Primeniti inženjerske sisteme u zaštiti ranjivih delova distribucije gasa i električne energije, i podstaknuti velike kompanije da ih sprovedu u što kraćem roku;
- ♦ Država mora da osnuje Telo za saradnju sa Svet-skom svemirskom vremenskom stanicom ;

Vladino telo za koordinaciju u slučaju solarnog udara primarno treba da se fokusira na sledeće:

- ♦ Identifikaciju i kreiranje mreže menadžera za vanredne situacije;
- ♦ Izgraditi nezavisne kanale za komunikaciju, koji neće biti zavisni od usluga operatera za telekomunikaciju, organizovati redosled aktivnosti koje svaki menadžer za vanredne situacije treba da uradi, da bi se katastrofa svela na najmanju moguću meru;

## ZAKLJUČAK

Naučni doprinos ovog rada je pre svega u savetovanju šire društvene zajednice, da bolje organizuje sistem zaštite IT opreme u svim vitalnim infrastrukturama, da organizuje sistem civilne zaštite, naspram iskustava zemalja koje su preživele solarni udar. Apsolutni imperativ je čuvanje ljudskih života, zbog toga još jednom želimo se fokusirati na instrukcije nadležnim organima da urade sledeće:

- ♦ Osnivanje vladine agencije, koja će biti povezana sa Svemirskom vremenskom agencijom;
- ♦ Organizovanje izgradnje novih skloništa sa vodenim pojasom i adaptacija postojećih u lokalnim zajednicama;
- ♦ Povećanje nivoa obaveznih rezervi naftnih derivata,

- ♦ Organizovanje bolje pripreme elektro distributivnih sistema u državi;
- ♦ Organizovati bolju zaštitu podataka od elektromagnetnog udara, primenjujući znanja iz TEMPEST zaštite za sve vitalne infrastrukture.
- ♦ Organizovanje života u velikim gradovima;
- ♦ Osmisliti strategiju alterativnog funkcionisanja bankarskog sistema, omogućiti građanima brz pristup svojim novčanim sredstvima na računima.
- ♦ Organizovati prevoz građana iz velikih gradova u unutrašnjost zemlje kod njihovih rođaka, gde je lakše snabdevanje vodom i namirnicama.
- ♦ Revitalizovati prehrambenu industriju, omogućiti snabdevanje građana besplatnom hranom i higijenskim sredstvima;
- ♦ Revitalizovati u svim delovima zemlje sistem medicinske zaštite i snabdevanje lekovima;

Sve ovo gore navedeno je preduslov da bi država pružila minimalni nivo zaštite svojim građanima, kao što smo već napomenuli, ekonomija će se revitalizovati kasnije, sve će se vratiti u normalu, ali izgubljeni životi neće. Veoma je bitno da se ne dočeka da solarni udar dođe na naslovne stranice, i da se tek tada počnu sanirati posledice. Zemlje koje su imale solarni udar, jasno su navele svoja iskustva, čiju esenciju treba prilagoditi i primeniti. Pogotovo treba obratiti pažnju na život običnog građanina u velikim gradovima, gde dugotrajan nestanak električne energije, može da izazove ozbiljne probleme u svakodnevnom životu.

## LITERATURA

- [1] BDP, Bruto Društveni Proizvod kao pokazatelj; Wikipedia 2014;
- [2] Thorberg.R; Risk analysis of geomagnetically induced current in power systems; Division of Industrial Electrical Engineering and Automation, Faculty of Engineering, LTH, Lund University, Lund; 2012;
- [3] European Space Agency, ESA, SWARM Project; [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/The\\_Living\\_Planet\\_Programme/Earth\\_Explorers/Swarm/ESA\\_s\\_magnetic\\_field\\_mission\\_Swarm](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/The_Living_Planet_Programme/Earth_Explorers/Swarm/ESA_s_magnetic_field_mission_Swarm); 2014;
- [4] The CISSP Prep Guide Gold Edition (2003) Wiley Publishing, Inc.; Ronald L. Krutz, Russell Dean Vines;
- [5] NBS, Narodna Banka Srbije, Odluka o upravljanju rizicima banke 64-72; 2012; [http://www.nbs.rs/internet/latinica/20/index\\_kpb.html](http://www.nbs.rs/internet/latinica/20/index_kpb.html)

## PRIKAZI

- [1] Prikaz međusobne zavisnosti državne infrastrukture u slučaju dugotrajnog nestanka električne energije (wiki; 2013)
- [2] Prikaz oštećenog dela transformatora u Salem Nuclearnoj elektrani (wiki; 2007)





## RECOVERY AND SOLAR ATTACK CHALLENGES AGAINST SERBIA

### Abstract:

The power outage, as direct consequence of solar attack, could paralyze the nation for a long period of time. We will explain how Business Continuity and Disaster Recovery could deal with this challenge. Moreover the time required for full recovery of service would depend on both the disruption and damage to the electrical power infrastructure. Most of critical electrical power infrastructure components are not manufactured in Serbia, and their acquisition ordinarily requires up to a year, which electrical infrastructure could leave out of service for periods measured in months to a year or more. The core of this paper is the recorded experience of the previous solar attacks, analyzes of consequences and essence of conclusions and acts how to avoid the catastrophe. This paper is focusing on consequences of power outage on Serbian national infrastructures, and how Business Continuity could provide solutions to overcome the challenges.

### Key words:

solar attack,  
power outage,  
business continuity and  
disaster recovery strategy.



## BEZBEDNOSNI ASPEKTI VIRTUELIZACIJE

**Vladimir Dobrosavljević, Dragan Polimac**

Singidunum Univerzitet, Srbija

### Abstract:

Virtuelizacija kao tehnologija je postala trend u svetu bez koga se teško može zamisliti rad Data centara modernih kompanija, samih kompanija i Cloud-a. Iako je virtuelizacija kao tehnologija dosta dugo prisutna, tek razvojem podrške za virtuelizaciju na x86 platformi postala je široko zastupljena, kako u velikim preduzećima, tako i kod manjih korisnika. Sa širenjem virtuelizacije postavlja se pitanje njene bezbednosti. Virtuelno okruženje je kompleksno tako da virtuelizacija u kolaboraciji sa mrežom kreira novu hibridnu mrežu koja zahteva nove bezbednosne mere. Ove mere uključuju tradicionalne mere bezbednosti kao i dodatne mere zbog same prirode virtuelizacije. U ovom radu su opisani bezbednosni aspekti virtuelizacije, propusti-ranjivosti, rizici koji su direktno vezani za samu tehnologiju i date su preporuke za unapređenje sistema bezbednosti.

### Key words:

virtuelizacija; hipervizor; virtuelna mašina; vlan.

## UVOD

Virtuelizacija je na mala vrata ušla u svet informacionih tehnologija. Iako sam koncept virtuelizacije seže 50 godina u prošlost, sama tehnologija se još uvek razvija, a posebno na polju servera i aplikacija. Polovina servera u celom svetu radi sa virtuelnim mašinama a na osnovu istraživanja IDC (International Data Corporation - USA), predviđa se da će s taj broj popeti do 70% do kraja 2014. godine. Da bi se održao korak sa tehnološkim napretkom i sve više rasprostranjenom implementacijom, mora se obratiti pažnja na bezbednost virtuelnih komponenti i samih virtuelizovanih okruženja.

## BEZBEDNOSNI ASPEKTI TEHNOLOGIJE VIRTUELIZACIJE

Tehnologija virtuelizacije nam inicijalno omogućava neke bezbednosne aspekte, a to su:

1. Centralizovano skladištenje podataka koje sprečava gubitak podataka u slučaju krađe uređaja, gubitka uređaja i dr;
2. U slučaju izolovanosti virtuelne mašine od aplikacije, samo je jedna aplikacija na jednom operativnom sistemu podložna napadu;
3. Ukoliko je virtuelna mašina zaražena virusom, ona se može vratiti na pređašnje stanje, tj. stanje koje je bilo pre napada;
4. Smanjenje količine hardvera, samim tim i mogućnosti otkaza, samim tim i manje data centara;

5. Mogućnost iskorišćenja virtuelizacije desktopa za bolju kontrolu korisničkog okruženja. Administrator može napraviti i održavati „zlatnu kopiju“ koja se po potrebi distribuira korisnicima. Ova tehnologija nam omogućava bolju kontrolu operativnih sistema, što za posledicu ima direktno odgovaranje zahtevima kompanija kao i sigurnosnim polisama;
6. Virtuelizacija servera nam omogućava bolje upravljanje incidentima, s obzirom da servere možemo uvek vratiti u pređašnje stanje, odnosno stanje pre incidenta, da bi dijagnostifikovali šta se desilo pre i tokom incidenta;
7. Kontrola pristupa sistemskom i mrežnom delu infrastrukture, kao i delegiranje odgovornosti korisnicima se ogleda u tome, što se određenim korisnicima može dati pristup samo virtuelnim mašinama u okviru jedne mreže, dok se npr. drugoj grupi korisnika može dati kontrola virtuelnih mašina koje rade u DMZ. Još jedan od primera je da se određenoj grupi korisnika može dati pristup Windows serverima, dok druga grupa korisnika može pristupati isključivo Linux serverima.
8. Hipervizor je jednostavan i softver koji nije previše zahtevan, što direktno ima za posledicu manju marginu napada na sam hipervizor. Što je manja margina napada na hipervizor, to je manje potencijalnih sigurnosnih propusta;
9. Virtuelni svičevi ne rade dinamičko trunkovanje, što je uslov za *Inter-switch link tagging* napad. Oni odbacuju pakete sa duplom encapsulacijom tako da ta vrsta napada nije efektivna. Virtuelni svičevi ne



dozvoljavaju paketima da izađu iz svojih broadcast domena, tako da time onemogućavaju multicast brute force napad koji se oslanja na preopterećenje svičeva da bi se mogao izvršiti broadcast u druge VLAN domene.

Virtuelizacijska tehnologija je sama po sebi kompleksna, i da bi se iskoristili svi integrisani bezbednosni aspekti, sam sistem mora biti propisno konfigurisan.

## BEZBEDNOSNI IZAZOVI, RIZICI I PROBLEMI SA VIRTUELIZACIJOM

Pored navedenih benefita, virtuelizacija nam donosi i neke izazove i rizike i to:

- ♦ *Deljenje fajlova između hostova i guest operativnih sistema.* Kada se koristi opcija deljenja fajlova, kompromitovani guest operativni sistem može da modifikuje ili promeni direktorijume koji se koriste za deljenje. Kada se koristi deljenje clipboard memorije i koristi se drag and drop, ili kad se koriste neki API za programiranje, pojedine rupe u ovim opcijama mogu kompromitovati kompletnu virtuelnu infrastrukturu;
- ♦ *Snapshots.* Kada se sistem vraća na pređašnje stanje korišćenjem tehnologije *snapshot*-a, bilo koje promene napravljene u konfiguraciji se gube. Ako ste, na primer, promenili sigurnosnu politiku neki entiteti vam mogu postati nedostupni. Dnevnik aktivnosti (*audit log*) će se takođe izgubiti, što eliminiše dnevnik promena koje ste napravili na serveru. *Snapshot* fajlovi sadrže lične podatke kao što su lozinke, isto kao što se nalaze na fizičkom disku. Bilo kakav gubitak ili nenamerno kopiranje fajlova može predstavljati narušavanje bezbednosti. *Snapshot* fajlovi u sebi nekada mogu imati instaliran malware koji nije detektovan i pri sledećem pokretanju mogu narušiti bezbednost sistema;
- ♦ *Mrežno skladištenje podataka.* Fibre Channel i iSCSI predstavljaju clear text protokole i mogu biti ranjivi na *man-in-the-middle* napad. Alati za snimanje mrežnog saobraćaja se mogu iskoristiti za čitanje ili snimanje mrežnog-skladišnog saobraćaja a mogu se iskoristiti i za kasniju rekonstrukciju podataka od strane napadača. Takođe postoji bezbedna (*secure*) implementacija Fibre Channel protokola ali su performanse na niskom nivou, s obzirom da se enkripcija se koristi na host bus adapterima, što se direktno negativno odražava na performanse;
- ♦ *Hipervizor.* Ako je hipervizor kompromitovan, bilo koje virtuelne mašine koje se izvršavaju na tom hipervizoru će biti kompromitovane te je uvek preporučljivo promeniti inicijalnu konfiguraciju hipervizora. Hipervizor kontroliše sve i predstavlja *single-point-of-failure* u virtuelnom okruženju. Samo jedan bug može kompromitovati celu virtuelnu infrastrukturu. Bare metal hipervizori često sadrže kontrolu pristupa dok hipervizori koji je instaliraju na fizičkim serverima i njihovim operativnim sistemima (virtuelizacija na operativnom sistemu)

ne sadrže takvu funkcionalnost. Virtuelizacija na operativnom sistemu je otvorenija na napade usled više pretnji koje direktno proističu iz operativnog sistema na kome se izvršava virtuelizacioni softver. Administrator na hipervizoru može da uradi sve („ima ključeve od kraljevstva“). Administratorska lozinka se može deliti između korisnika (više administratora), tako da se ne može znati šta je ko tačno uradio/izmenio na sistemu. Hipervizori mogu da dozvole virtuelnim mašinama međusobnu mrežnu komunikaciju i ova mrežna komunikacija neće izaći izvan okvira hipervizora. Navedena mreža se ponaša kao lokalna mreža za virtuelne mašine. Nad ovim mrežnim saobraćajem nije moguć nadzor i upravljanje jer se sav saobraćaj odvija unutar hipervizora, tako da ne može doći do kontrole onog što se fizički ne vidi;

- ♦ *Virtuelne mašine.* Virtuelne mašine su dovoljno male i veoma se lako kopiraju na neki udaljeni računar ili na neki prenosni disk. Gubitak podataka iz virtuelne mašine je jednak upadu u data centar prolazeći kroz fizičku zaštitu i otuđenje fizičkog servera. Virtuelne mašine koje instaliraju korisnici često ne ispunjavaju sve bezbednosne zahteve i nisu kompatibilne sa sigurnosnim polisama a i veoma često nemaju instaliran sigurnosni softver. Virtuelne mašine se tipično kreiraju sa svim otvorenim portovima i mnogim nepotrebnim protokolima. Svaki put kada se instalira nova virtuelna mašina, još jedan operativni sistem je dodat, koji treba biti zaštićen, pečov, osvežavan i održavan. Svaki novi operativni sistem utiče na kompletnu bezbednost virtuelnog sistema. Neaktivne virtuelne mašine ili virtuelne mašine koje se više ne koriste (skrивene virtuelne mašine) mogu da sadrže važne podatke kao što su *user credentials* i konfiguracije. Svaka funkcionalnost za deljenje clipboard-a između virtuelnih mašina mogu predstavljati vrata za malware aplikacije. Virtuelne mašine koje nisu izolovane imaju pun pristup resursima hosta, te bilo kakvo kompromitovanje virtuelnih mašina vodi do kompromitovanja svih resursa. Virtuelne mašine mogu biti kreirane od strane korisnika koji nemaju ekspertsku znanja na polju IT, i kao takve neće biti zaštićene. Inficiranje virtuelne mašine može dovesti do inficiranja skladišta podataka i druge virtuelne mašine mogu koristiti to isto skladište podataka tako da time mogu kompromitovati svoj dalji rad. Virtuelne mašine brzo rastu i taj rast je praćen povećanjem sigurnosnih pretnji. Ako nisu efektivno automatizovane, administrator će imati dodatnog posla pri održavanju, osvežavanju, krpljenju... Zaražene virtuelne mašine se mogu pojaviti u sistemu, zatim zaraziti druge računare i nestati bez traga;
- ♦ *Delegacija odgovornosti i administrativni pristup.* U tipičnim fizičkim mrežama, server administratori upravljaju serverima, dok mrežni administratori upravljaju samo mrežom. Security osoblje obično sarađuje i sa server i sa mrežnim administratorima. U virtuelizovanom okruženju, upravljanje serveri-



ma i mrežom se može nalaziti na istoj upravljačkoj konzoli i ovo predstavlja izazov, kako efektivno delegirati odgovornosti i administraciju. Inicijalno, mnogi sistemi za virtualizaciju dodeljuju pun pristup svim aktivnostima u virtuelnom okruženju. Ova inicijalna podešavanja se često ne menjaju i kompromitovanje ovih podešavanja i administratorskog pristupa sistemu dovodi do pune kontrole nad virtuelnom infrastrukturom;

- ♦ *Sinhronizacija vremena.* Vreme na virtuelnim mašinama može biti promenljivo i kasniti i u kombinaciji sa normalnim kašnjenjem, zadaci se mogu izvršavati ranije ili kasnije što direktno ima za posledicu gubitak tačnosti rada sistema. Netačno vreme nam neće omogućiti preciznu dijagnostiku i digitalnu forenziku pri nekim budućim analizama;
- ♦ *Virtual LAN (VLAN).* Korišćenje VLAN-ova zahteva rutiranje saobraćaja virtuelne mašine od hosta ka firewall-u. Ovo može dovesti do kašnjenja i kompleksne mrežne arhitekture, što direktno utiče na performanse. Saobraćaj između VLAN-ova ne podleže nadzoru i nije zaštićen. Takođe, ako je više virtuelnih mašina u istom VLAN-u znatno je olakšano širenje malware aplikacija;
- ♦ *Deljenje resursa.* Pretpostavka je da pri izvršavanju više virtuelnih mašina na hostu, svaka od njih je izolovana i ne može biti iskorišćena u svrhu napada na druge virtuelne mašine. Tehnički virtuelne mašine su razdvojene, ali sve virtuelne mašine dele zajedničke resurse kao što su: CPU, memorija i mrežni protok. Ako jedna mašina zauzme veliki deo nekog resursa, npr. zbog nekog virusa, denial-of-service napad se može manifestovati na drugim resursima;
- ♦ *Ostali problemi.* U današnje vreme bezbednosne polise se najčešće nalaze u „glavama“ administratora ili u tzv. *check lists* listama, i zbog same prirode virtuelnog okruženja i njegove brze promene, teško je ispratiti sve sigurnosne polise. Virtualizacija se u osnovi bazira na softveru, što direktno reflektuje ranjivost softvera i margina napada se povećava. Virtuelni diskovi obično ne sadrže enkriptovane podatke, tako da kompromitovanje ovih podataka je jednako tome da imate otvoren pristup svim resursima. Virtuelne mašine različitih nivoa bezbednosti (sigurnosti) se mogu istovremeno izvršavati na jednom serveru i koristiti jedan virtuelni svič i bezbednost tog hosta tj. virtuelnog sviča direktno zavisi od „najslabije karike“ tj. virtuelne mašine sa najmanjim nivoom bezbednosti.

Uprkos tome što smo identifikovali veliki broj potencijalnih bezbednosnih propusta, sama tehnologija virtualizacije nije obavezno nesigurna, međutim, način na koji je implementirana može sama po sebi biti nebezbedne prirode. Nepotpune bezbednosne politike i procedure, kao i nedovoljna obučenost administratora, može biti veći uzrok problema i ranjivosti koje mogu dovesti do još većeg rizika po sam sistem. Pošto su opisani bezbednosni aspekti vezani za virtualizaciju, navešćemo neke od uobičajenih napada.

## NAJČEŠĆE VRSTE NAPADA U VIRTUELKOM OKRUŽENJU

Najčešće vrste napada koje se sreću u virtuelnom okruženju predstavljaju:

- ♦ *Denial of Service (DoS).* Uspešan DoS napad može dovesti do nasilnog gašenja/isključenja hipervizora. Ovo može dovesti do ranjivosti u sistemu, koja omogućuje skrivena vrata i pristup virtuelnim mašinama koje se izvršavaju na tom hipervizoru.
- ♦ *Skakanje između virtuelnih mašina (VM jumping).* Ako postoji bezbednosni propust u hipervizoru i taj propust bude iskorišćen za pristup nekoj virtuelnoj mašini, maliciozni korisnik može skakati sa jedne virtuelne mašine na drugu i pristupiti svim podacima.
- ♦ *Praćenje sistemskog saobraćaja hosta (Host Traffic Interception).* Bezbednosni propusti u hipervizoru mogu da dozvole praćenje sistemskih poziva, page fajlova i praćenje aktivnosti memorije i diskova.
- ♦ *Virtuelni maliciozni kod.* Bezbednosni propust koji dozvoljava napadaču da kreira novu virtuelnu mašinu sa ograničenim privilegijama, na kojoj se instalira maliciozni kod. Maliciozni kod se povezuje na postojeće virtuelne mašine i kreira novi virtuelni emulator, u kome pokreće slike virtuelnih mašina koje je uspeo da poveže.
- ♦ *VM sprawl.* Virtuelne mašine se vrlo lako kreiraju, čak je u *Cloud*-u to potpuno automatizovan proces. Napadač može iskoristiti rootkit alate i da zauzme sve resurse na hostu.
- ♦ *Nebezbedna izolacija virtuelnih mašina.* Izolacija hosta predstavlja sigurnosni mehanizam za osiguravanje visoke dostupnosti i kontinuiteta rada aplikacija i servisa u virtuelnoj infrastrukturi. Napadač to može iskoristiti i povezati virtuelne mašine na sopstvenu mrežu i time dobiti pristup svim resursima.
- ♦ *Nebezbedna migracija virtuelnih mašina.* Često se virtuelne mašine migiriraju na nove hostove koji se nalaze u delovima virtuelne infrastrukture, na kojima nisu implementirani svi bezbednosni mehanizmi i primenjene sve preporuke za povećanje bezbednosti.

Postoji još puno vrsta napada koje se mogu iskoristiti u virtuelnom okruženju i te vrste napada su konkretno vezane za pojedine komponente virtuelnog okruženja na koje se virtuelno okruženje oslanja (svičevi, ruteri, serveri i druge vrste uređaja).

## PREPORUKE ZA POVEĆANJE BEZBEDNOSTI

Inženjeri bezbednosti moraju postaviti smernice za smanjenje bezbednosnih rizika. Prvi zadatak koji im se postavlja je da precizno definišu osobine i kapacitet virtuelne infrastrukture i da aktivno prate stanje hipervizora i samih virtuelnih mašina. Kao dodatno treba se obatiti pažnja i na:

- ♦ *Monitoring saobraćaja između virtuelnih mašina.* Sposobnost praćenja *backbone* saobraćaja virtu-





elne mašina je najbitnija stavka. Tradicionalni softveri za praćenje saobraćaja ne mogu pratiti saobraćaj na softverski definisanim virtuelnim svičevima, međutim sam hipervizor nam omogućava da pratimo saobraćaj i uvek se treba obratiti pažnja na te mogućnosti.

- ♦ *Administrativna kontrola.* Često može doći do kompromitovanja *user credentials*-a za upavljanje virtuelnom infrastrukturom na veliki broj načina (rootkit, socijalni inženjering, keylogger...) tako da treba obezbediti procedure za autentifikaciju, upravljanje identitetima (*identity management*) i snimanje aktivnosti (*logging*).
- ♦ *Customer Security.* Lica koja pristupaju servisima dolaze u direktan kontakt sa interfejsom servisa, moraju imati implementirane zaštitne mehanizme.
- ♦ *Segmentacija virtuelnih mašina.* Kao dodatak izolaciji hostova, poželjno je i funkcionalno razdvojiti virtuelne mašine. Na primer, poželjno je razdvojiti bezbednosne zone u kojima se nalaze virtuelni serveri i virtuelne desktop mašine. Cilj je da se minimizira broj spojnih tačaka u meri u kojoj je to moguće.

## ZAKLJUČAK

Virtuelizacija nam donosi nove bezbednosne izazove sa kojima se moramo suočavati. Virtuelne komponente i virtuelno okruženje ne može biti zaštićeno postojećim bezbednosnim mehanizmima i bezbednosnim procedurama.

Virtuelizacija kreira hibridnu mrežu između fizičke mreže i nove virtuelne ili logičke mreže. Da bi se postigao visok nivo bezbednosti virtuelnog okruženja, dodatni naponi i mere zaštite se moraju implementirati, što se direktno odražava na proces planiranja i implementacije, obuke korisnika, koji mora biti unapred dobro i kvalitetno pripremljen i urađen.

Bezbednost virtuelne infrastrukture ne sme biti ideja koja se javlja nakon implementacije virtuelne infrastrukture i svih njenih komponenti.

Bezbednosni aspekti na polju virtuelizacije će u budućnosti napredovati kako i sama tehnologija virtuelizacije napreduje, a kao sledeći korak očekuje se uvođenje standarda koji se moraju ispoštovati, da bi se obezbedilo svako novo virtuelno okruženje.

## LITERATURA

- [1] Amy Larsen DeCarlo, "Myth vs. Reality: Controlling VM Sprawl in the Cloud", <http://searchcloudprovider.techtarget.com/tip/myth-vs-reality-controlling-vm-sprawl-in-the-cloud>
- [2] Virtualization Security Fundamentals, <http://www.sans.org/course/virtualization-security-fundamentals>
- [3] Security Implications of the Virtualized DataCenter <http://www.f5.com/pdf/white-papers/virtual-data-center-security-wp.pdf>
- [4] Trend Micro, "Meeting the Challenges of Virtualization Security", [http://www.trendmicro.com/cloud-content/us/pdfs/business/white-papers/wp\\_meeting-the-challenges-of-virtualization-security.pdf](http://www.trendmicro.com/cloud-content/us/pdfs/business/white-papers/wp_meeting-the-challenges-of-virtualization-security.pdf)
- [5] Haletky, Edward L., "Contributor. Securing Virtual Environments: Three Considerations", <http://secureserver-virtualization.techtarget.com/tip/securing-virtual-environments-three-considerations>
- [6] Lowe Scott, "How iSCSI Packets Are Encapsulated and How to Protect
- [7] iSCSI Data Traffic" <http://www.techrepublic.com/blog/networking/how-iscsi-packets-are-encapsulated-and-how-to-protect-iscsi-data-traffic/5398>
- [8] Common Virtualization Vulnerabilities and How to Mitigate Risks, <http://pentestlab.wordpress.com/2013/02/25/common-virtualization-vulnerabilities-and-how-to-mitigate-risks/>

## VIRTUALIZATION SECURITY

### Abstract:

Virtualization as a technology has become a growing trend in the world, without which one can not imagine the work of the modern data centers, companies and Cloud. Although it is a virtualization technology for a long time hovering around the development of support for virtualization on the x86 platform has become widely represented in both large enterprises and smaller users in person. With virtualization growth the security issue pops up. The bottom line, new virtual environment is complex and virtualization together with network establishes a new hybrid network which demands new security methods. This methods include traditional security methods as well as additional measures which derive from the virtualization itself. This paper describes virtualization security aspects, problems and risks that are directly attached to the virtualization technology and recommendations for increasing security are given.

### Key words:

virtualization, hypervisor, virtual machine, vlan.



## ZAŠTITA PRIVATNOSTI PODATAKA KAO FAKTOR KREIRANJA IMIDŽA PREDUZEĆA

Jasmina Markov<sup>1</sup>, Biljana Stankov<sup>2</sup>, Sonja Marjanski Lazić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ekonomski fakultet, Subotica

<sup>2</sup>Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad

<sup>3</sup>Ekonomska trgovinska škola Jovan Trajković, Zrenjanin

### Abstract:

Globalizacija svetske ekonomije, primena novih informacionih i komunikacionih tehnologija u poslovanju, opadanje uticaja tradicionalnih načina komuniciranja i pristupa potrošačima, kao i intenzivno korišćenje savremenih, on-line komunikacija samo su neki od trendova koji karakterišu trenutne uslove poslovanja i istovremeno ističu značaj zaštite privatnosti podataka. Pojava Interneta i stalni napredak i razvoj online poslovanja sa jedne strane, te izrazito jaka konkurencija i težnja ka profitu sa druge strane, u velikoj meri su doveli do ugrožavanja privatnosti potrošača. Veoma brzo i jednostavno prikupljanje, skladištenje, pristup, razmena i korišćenje velikog broja informacija dovodi do zabrinutosti potrošača pre svega zbog mogućnosti zloupotrebe njihovih ličnih podataka i ugrožavanja privatnosti. Preduzeća u trci za profitom zanemaruju zaštitu privatnosti potrošača i često je tretiraju samo kao zakonsku obavezu. Međutim, ukoliko privatnost integrišu u sve segmente svog poslovanja ostvariće višestruke prednosti kao što su sticanje poverenja potrošača, povećanje konkurentnosti, ostvarivanje dodatne vrednosti i kreiranje pozitivnog imidža. Cilj rada se odnosi na objašnjenje značaja kvalitetne zaštite privatnosti i sigurnosti podataka kao i ukazivanje na njen uticaj pri kreiranju konkurentskih prednosti i ostvarivanju stabilne tržišne pozicije. Svrha rada je isticanje mišljenja potrošača o tome kako gledaju na zahteve preduzeća o dostavljanju ličnih podataka, zatim o stepenu ugroženosti njihove privatnosti kao i načinima njene efikasne zaštite.

### Key words:

privatnost podataka,  
zaštita privatnosti,  
Internet,  
imidž preduzeća.

### UVOD

Savremene informacione i komunikacione tehnologije rapidno su pomerile granice privatnosti. U želji da izađu u susret potrošačevim očekivanjima, željama i zahtevima i da prevaziđu konkurenciju preduzeća prikupljaju ogromne količine informacija o potrošačima identifikujući na taj način interesovanja i ukuse korisnika sa velikom preciznošću.

Lična informacija je dragocena, posebno u eri e – poslovanja. Međutim, kontraverze oko prikupljanja, korišćenja i razmene personalnih podataka potrošača javljaju se iz razloga što ovakve informacije sa jedne strane mogu omogućiti preduzećim stvaranje dugoročnih odnosa sa potrošačima i samim tim postati strateški instrument u uspostavljanju dijaloga sa njima, a sa druge strane ove aktivnosti mogu imati negativan uticaj na imidž preduzeća, s obzirom da se vrlo često ovi podaci zloupotrebljavaju za kreiranje psiholoških profila potrošača, slanje neželjene pošte, razmene informacija sa trećim stranama i sl. Veliki broj preduzeća ostvario je koristi od razvoja i upotrebe baza podataka, ali je njihova sve veća primena istovremeno dovela do brojnih problema i za preduzeća i za potrošače.

Problemi vezni za zaštitu privatnosti potrošača se danas veoma često pojavljuju u poslovnom okruženju koje se rapidno menja, a posledice slabe zaštite mogu biti sa jedne strane gubitak poverenja i lojalnosti potrošača čime se direktno ugrožava imidž i reputacija na tržištu, dok se sa druge strane kao posledica javljaju ozbiljni finansijski gubici. Stoga je potrebno kontinuirano prilagođavanje politika i mehanizama zaštite privatnosti podataka, detektovanje i izveštavanje o bilo kom riziku ili nekoj drugoj nekonzistentnosti.

### PRIVATNOST PODATAKA POTROŠAČA

Iako se čini da je pravo na privatnost dospelo u žižu javnog interesovanja upravo sa ekspanzijom novih tehnologija, pravna nauka se njime bavi već više od jednog veka. Jedna od najranijih definicija glasi da je to “pravo da se bude ostavljen na miru”, ali danas se o njemu daleko više raspravlja sa stanovišta prava svojine nad informacijama i prava njihovog korišćenja [3]. Sa druge strane i pojam ličnih podataka je doživeo evoluciju i danas je ono što se smatra pod ovim pojmom vezano za kontekst upotrebe, promene ličnih preferencija, nove aplikacije, te promene vezane za kulturu i društvene norme.



Sajber prostor je mreža koja rapidno raste i koja je već izmenila naše živote. U vremenu ekonomije koja se izuzetno brzo razvija i gde je informacija valuta, visok nivo poverenja je preduslov da bi potrošači pristali na otkrivanje ličnih informacija. Strah potrošača od napada na njihovu privatnost pretili mogućnosti da se izgradi poverenje i pozitivna slika o preduzeću, posebno u sferi e-poslovanja. Danas se mnoštvo transakcija obavlja putem Interneta i kako se tehnologija razvija, tako će se povećavati i kvalitet i kvantitet tih transakcija. Ali, ista ta tehnologija koja omogućuje ove transakcije, takođe pruža detaljan, kumulativan i nevidljiv uvid u lične podatke i informacije. Upravo mogućnost osmatranja širokog spektra svih sajber-aktivnosti predstavlja ozbiljnu pretnju privatnosti [6].

Jedno od osnovnih načela zaštite tajnosti podataka jeste načelo vlasništva pohranjenih podataka, koje jasno određuje čija je odgovornost osigurati zaštitu podataka i ko određuje mogućnost pristupa podacima (norma ISO/IEC 17799). Postoje mnogobrojni primeri kada podaci ne smeju biti dostupni svima, jer bi njihova opšta dostupnost mogla biti zloupotrebljena iz bilo kojih razloga i na bilo koji način. Neki podaci moraju biti tajni zbog potrebe zaštite opštih, zajedničkih i poslovnih interesa, a neki zbog zaštite privatnosti pojedinca. Zbog toga se moraju preduzimati određene mere zaštite uvida u dostupnosti poverljivih podataka neovlašćenim osobama. Taj problem se nastoji rešiti na dva načina: preduzimanjem mera ograničavanja dostupnosti podataka i preduzimanjem mera ostvarivanja nerazumljivosti ili smanjene razumljivosti inače dostupnih podataka od strane neovlašćenih korisnika (metode kriptografije) [1].

Međutim, strah od zloupotrebe prikupljenih podataka svakim je danom sve veći s obzirom na pojavu krađe identiteta, fišing (phishing)<sup>1</sup>, lažne dojave o osvajanju nagrada, te skimming<sup>2</sup> [9]. Uznemiravanje telefonom, poštom ili elektronskom poštom radi nuđenja netražanih proizvoda i usluga postala je uobičajena praksa neodgovornih preduzeća, što u velikoj meri narušava njihov imidž na tržištu i rezultira gubitkom potrošača.

Problemi ugrožavanja privatnosti doveli su do osnivanja nezavisne, neprofitne organizacije koja se naziva **TRUSTe**, a čiji je osnovni cilj razvijanje poverenja potrošača u Internet, preduzimanjem raznih zaštitnih mera njihove privatnosti. TRUSTe izdaje sertifikate onim poslovnim subjektima koji su svojim delovanjem i ponašanjem zaslužili poverenje i respekt potrošača. Sertifikat se izdaje kao svojevrsna potvrda, znak ili pečat, koji se

naziva **trustmark**, a služi kao dokaz da se preduzeće koje ga je dobilo prethodno obavezalo na pridržavanje kodeksa o zaštiti privatnosti potrošača formulisanog od strane TRUSTe-a i omogućavanje trajne kontrole nezavisnih posmatrača nad njegovim poslovanjem [1]. Na taj način se pruža sigurnost potrošačima da će rukovanje njihovim podacima biti bezbedno a što se direktno odražava na kreiranje pozitivne i jasne slike u očima potrošača o preduzeću i njegovim proizvodima.

Poverenje potrošača je, dakle bitan element za uspeh svakog preduzeća. Stoga ona preduzeća koja žele povećati konkurentsku prednost, uvećati sopstvenu vrednost i izgraditi pozitivan imidž na tržištu moraju voditi računa o sledećim principima kada je u pitanju privatnost podataka [10]:

1. **Zaštita i sigurnost** – Pitanje sigurnosti se smatra izvornim principom koji je i danas prioritet, s obzirom da je zaštita ličnih podataka u uslovima brzog razvoja savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija i elektronskog poslovanja, kao i velikog broja učesnika u prikupljanju, skladištenju i upravljanju podacima, izuzetno otežana. Stoga preduzeća moraju da preduzmu sve neophodne korake da se lični podaci potrošača zaštite od neovlašćenog pristupa, krađa i zloupotreba.
2. **Odgovornost i sprovođenje** – Odgovornost ostaje kritičan princip pri čemu preduzeća moraju pronaći nove načine da se osigura njena efikasna primena. Naime, ukoliko se želi izgraditi poverenje potrošača svi stejkholderi moraju biti odgovorni za način na koji prikupljaju, skladište, obezbeđuju zaštitu, koriste i razmenjuju podatke. Međutim, odgovornost samam po sebi nije dovoljna, već je nužno i efiksno sprovođenje kako bi se osiguralo sistematsko poverenje potrošača. Stoga danas postoje brojni naponi usmereni na to da se kroz saradnju sa regulatornim telima i preduzećima ovaj princip razvije uz istovremeno kreiranje fleksibilnijih pravila i efikasnijeg pristupa zaštiti privatnosti.
3. **Prava i odgovornost za korišćenje podataka** – Treći princip koji se odnosi na prava i odgovornosti u korišćenju prikupljenih podataka potrebno je značajno preispitati kako bi se prilagodio promenama u poslovnom svetu. Kao prvo ove promene uključuju shvatanje dvostruke uloge koju imaju pojedinci, koji se s jedne strane javljaju kao „proizvođači“ a sa druge kao korisnici podataka. Drugo, raste broj upotreba podataka i nakon vremena njihovog prikupljanja čime se dovodi u pitanje samo jednokratno uključivanje potrošača prilikom prikupljanja podataka. Naime, potrebno je informisati individue i pomoći im da razumeju na koji način se podaci o njima sakupljaju i kako će se koristiti i u budućem periodu. Treće, svi prikupljeni podaci mogu biti predmet „dvostruke upotrebe“, odnosno mogu se koristiti u dobre ili loše svrhe, te je potrebno razumeti da postoji direktna korelacija između vrednosti podataka i njihovog potencijalno nametljivog korišćenja.

1 Fišing se odnosi na pokušaj krađe podataka korisnika Interneta putem lažne Web stranice i predstavlja sve veću brigu u svetu bezbednosti potrošača. Po ovoj verziji, primaoci dobijaju spam koji je prerušen u legitimni e-mail iz neke prepoznatljive institucije kao što je recimo banka. Ovi mailovi često imaju linkove do lažnih Web sajtova koji se koriste da prikupe prilično osetljive informacije [12].

2 Od engleske reči skim što znači obrati mleko, a označava pojavu kad se elektronskom poštom lažno predstavljaju krivotvoritelji kartica i traže brojeve računa ili PIN-a. Često kreiraju i lažne mrežne stranice koje su vizuelno gotovo identične pravim stranicama neke banke ili preduzeća koje izdaje kreditne kartice, a posetioc se moli da unese tražene podatke radi kontrole ili ispravke. Primenom čip tehnologije i zamenom magnetnog zapisa na karticama nastoji se onemogućiti izrada lažnih, ilegalnih kopija kartica [9].





Sl. 1. Osnovni principi i izazovi u zaštiti privatnosti

Ovi principi predstavljaju smernice za ponašanje onim preduzećima koja sve više postaju svesna važnosti poverenja i usvajanja mera kojima će se kontinuirano vršiti procena sigurnosti njihove infrastrukture, kao i uvođenje politike privatnosti koja potrošačima garantuje da su preduzete adekvatne mere kako bi se onemogućila korupcija, zloupotreba ili krađa podataka.

Na žalost, potrošači još uvek nemaju poverenja u preduzeća da će njihovi lični podaci biti zaštićeni, niti im se, sa druge strane, može garantovati 100% sigurnost podataka, ali je činjenica da je na ovom pitanju mnogo urađeno, tako da su i mogućnosti za prevaru mnogo manje. Za preduzeća je od izuzetnog značaja da kontinuirano prate sve eventualne promene zakonskih propisa u ovom području, kao i da im se blagovremeno prilagođavaju.

## IMIDŽ PREDUZEĆA I INTEGRISANA ZAŠTITA PODATAKA – PRIVACY BY DESIGN

Jedan od najznačajnijih zadataka preduzeća danas predstavlja izgradnja, održavanje i poboljšanje njihovog imidža. Imidž predstavlja sliku ili predstavu koja se formira na tržištu i u javnosti o preduzeću, poslovnom modelu ili pak konkretnom proizvodu i usluzi [7]. To je percepciju koju okruženje ima o preduzeću. Percepcija je povezana sa kvalitetom proizvoda i usluga koje pruža organizacija i načinom komuniciranja sa potrošačima i ostalim stakeholderima. To je slika preduzeća u očima javnosti, a jedan od načina da se kreira pozitivna slika jeste odgovorno prikupljanje i korišćenje ličnih podataka potrošača, kao i garantovanje sigurnosti i bezbednosti prikupljenih podataka i informacija.

Koncept integrisane zaštite privatnosti (Privacy by design) je nastao kao odgovor na konstantan i ubrzan razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija i erozije prava na privatnost koju taj razvoj nosi sa sobom [4]. Sa druge strane integrisanjem politike privatnosti i zaštite podataka u sve segmente, aktivnosti i projekte preduzeća predstavlja neophodan faktor ukoliko se želi nadmašiti konkurencija i izgraditi reputacija na tržištu. To podrazumeva da zaštita privatnosti treba da bude element svakog poslovnog procesa, a ne da postoji samo zato što zakon tako zahteva.

Implementacija koncepta integrisane zaštite podataka u procese i način funkcionisanja preduzeća pozitivno utiče na transparentnost, a samim tim i na imidž organizacije, odnosno izgradnju odnosa poverenja sa potrošačima i drugim stakeholderima. U situaciji u kojoj su potrošači spremni i da plate da bi bili sigurni da se s njihovim podacima o

ličnosti postupa odgovorno, implementacija integrisane zaštite podataka predstavlja siguran ulog u budućnost i ostvarenje konkurentne prednosti na tržištu [4].

Koncept integrisane zaštite privatnosti se zasniva na sedam osnovnih principa [2]:

- ♦ **Proaktivnost ne reaktivnost** – Koncept se odlikuje proaktivnim ne reaktivnim merama. On omogućava predviđanje i sprečavanje događaja koji mogu da ugroze privatnost pre nego što do njih dođe. Integrisana zaštita podataka ne čeka da se rizici za privatnost ostvare, niti nudi mere za rešavanje slučajeva nepoštovanja privatnosti nakon njihovog nastupanja - cilj je da se nastupanje spreči.
- ♦ **Privatnost kao podrazumevano podešavanje** – Integrisana zaštita podataka teži pružanju najvišeg stepena privatnosti kroz obezbeđenje automatske zaštite podataka o ličnosti u svakoj poslovnoj praksi. I u slučaju neaktivnosti pojedinca, njegova privatnost ostaje netaknuta. Da bi zaštitio svoju privatnost, pojedinac ne mora ništa da uradi - zaštita privatnosti je ugrađena u sistem, ona se podrazumeva.
- ♦ **Privatnost ugrađena u dizajn** - Koncept prožima dizajn i arhitekturu poslovnih praksi. Nije naklemljen kao dodatak, nakon nastupanja incidenta. Kao rezultat, privatnost postaje suštinska komponenta njihove osnovne funkcionalnosti. Ona je integrisana u sistem, bez smanjenja funkcionalnosti.
- ♦ **Potpuna funkcionalnost** – Koncept teži zadovoljavanju svih legitimnih interesa i ciljeva po principu "svi pobeđuju", ne kroz zastareli pristup "ili jedno ili drugo", zasnovan na nepotrebnim kompromisima. Na taj način se izbegavaju lažne dihotomije, kao npr. privatnost protiv bezbednosti, dokazujući da je moguće imati oboje.
- ♦ **Bezbednost do kraja** - Ugrađen u sistem pre prikupljanja ijednog podatka, koncept integrisane zaštite podataka pokriva sav životni ciklus podataka. U pitanju su jake sigurnosne mere neophodne za zaštitu privatnosti, od početka do kraja. Ovim se omogućava bezbedno čuvanje svih podataka i njihovo pravovremeno uništavanje na kraju obrade. Dakle, na taj način se osigurava bezbedano upravljanje životnim ciklusom podataka, od početka do kraja.
- ♦ **Vidljivost i transparentnost** - Koncept ima za cilj da uveri sve zainteresovane strane da, bez obzira o kojoj se poslovnoj praksi ili tehnologiji radi, ona funkcioniše u skladu sa datim obećanjima i ciljevima, i podleže nezavisnoj proverbi. Njeni sastavni delovi i rad su vidljivi i transparentni, kako korisnicima tako i provajderima.
- ♦ **Poštovanje privatnosti korisnika** - Iznad svega, koncept integrisane zaštite podataka zahteva da se prvenstveno zaštite interesi pojedinaca pružanjem takvih mera kao što su podrazumevana jaka zaštita privatnosti, odgovarajuća obaveštenja, i snažne korisničke opcije.





Koncept integrisane zaštite podataka, ako i principi na kojima on počiva pokazuju napore koji se ulažu u kreiranje takvog poslovnog okruženja koje će se rukovoditi lako razumljivim pravilima, čime će se eliminisati negativne pojave vezane za zloupotrebu ličnih podataka potrošača i povećati njihovo poverenje u pouzdanost preduzeća.

## ISTRAŽIVANJE

Kako bi se došlo do mišljenja potrošača kako gledaju na to što danas preduzeća iz gotovo svih oblasti poslovanja sakupljaju veliki broj njihovih ličnih podataka i informacija, zatim o stepenu ugroženosti ovih podataka i informacija, kao i načinima njihove efikasnije zaštite kombinovane su dve metode istraživanja – istorijski metod i metod ispitivanja. Istorijskim metodom došlo se do informacija iz sekundarnih izvora o prošlim i sadašnjim kretanjima istraživane pojave, dok je metod ispitivanja osavremenio ove podatke kroz direktan kontakt sa potrošačima. Metod ispitivanja je realizovan kroz anketiranje potrošača na teritoriji Novog Sada, pri čemu je ukupan broj ispitanika iznosio 150.

Kao što je već rečeno u prethodnim delovima rada, usled velike i široke upotrebe Interneta i elektronske trgovine pitanja privatnosti postaju sve značajnija. Online poslovanje koristi demografske informacije (npr. lične podatke brojeva kreditnih kartica), što uliva strah potrošačima za obavljanje online šoping aktivnosti. Prema nekim procenama čak 77% Internet korisnika nikada nije kupilo proizvod online, a 86% je ukazalo na strah da drugi korisnici mogu upotrebiti brojeve njihovih kreditnih kartica što po njima predstavlja privatnu informaciju [5]. Sve to ukazuje da pitanje privatnosti potrošača predstavlja jedno od najznačajnijih pitanja i problema današnjice.

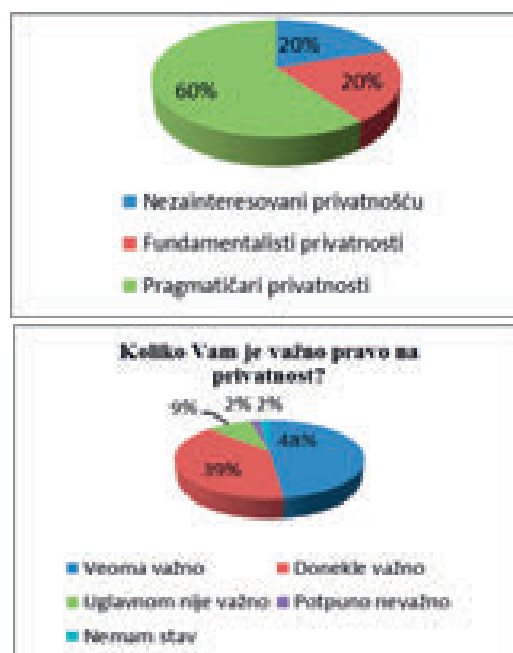
Međutim, ne poseduju svi potrošači isti osećaj i mišljenje po pitanju privatnosti, jer je to vezano i zavisno od vrste informacija. Naime, mišljenja i ponašanja potrošača prema informacijama i zaštiti privatnosti mogu se grupisati, pri čemu se javljaju sledeći segmenti potrošača [8]:

- ♦ **nezainteresovani privatnošću** – čine 20% populacije i uopšte ne brinu o privatnosti,
- ♦ **fundamentalisti privatnosti** – čine 20% populacije, poseduju svoje ime i informacije o sebi koje bez njihove dozvolne niko ne može koristiti i
- ♦ **pragmatičari privatnosti** – čine oko 60% potrošača koji zahtevaju kontakt, ponudu i metode sakupljanja podataka. Razvoj odnosa sa ovim segmentom potrošača predstavlja veoma bitnu strategiju razvoja preduzeća.

Manipulacija podacima i sve češće žalbe potrošača da preduzeća pokazuju sve veću agresiju u odnosu na njihovu privatnost počeli su da dovode do gubitka poverenja potrošača. O tome svedoči i podatak iz istraživanja sprovedenog na teritoriji SAD, u kome se 80 odsto ispitanika složilo sa izjavom da “ako bismo danas ponovo pisali Deklaraciju o nezavisnosti, spisku osnovnih prava na život i na slobodu obavezno bismo dodali i pravo na privatnost” [11].

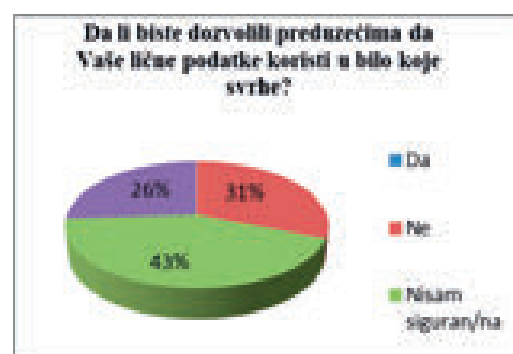
U prilog prethodno iznetim činjenicama govore i odgovori ispitanika na pitanje koliko im je važno pravo na

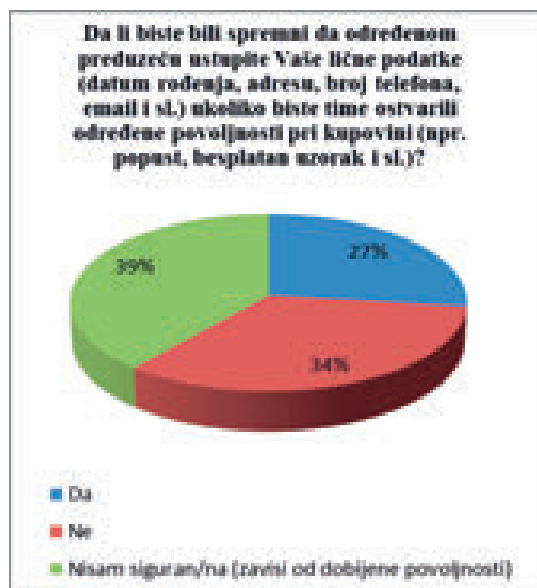
privatnost, pri čemu se 48% ispitanika izjasnilo da im je ovo pravo izuzetno važno, a 39% da je donekle važno. Izuzetno je mali procenat onih kojima privatnost nije važna ili nemaju stav po ovom pitanju.



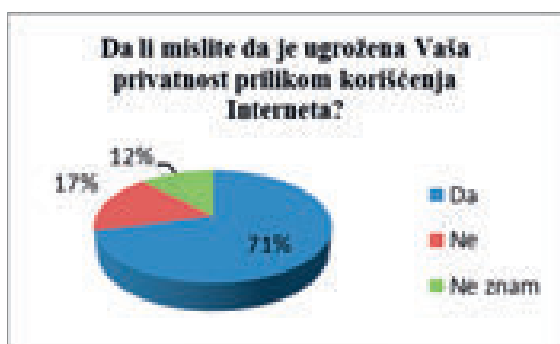
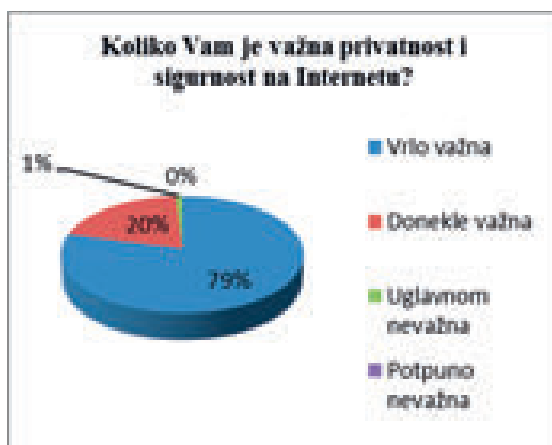
Međutim, britanski analitičar Čarls Gudvin ima nešto drugačiji pogled kada se govori o privatnosti podataka potrošača i značaju koji ona ima za njih. Kako objašnjava, za razliku od “urođene” opreznosti prema svima koji predstavljaju vlast, građani su daleko spremniji da se odreknu dela svoje privatnosti i “izbrbljaju sve i svašta ako im se u zamenu ponude čari potrošačkog društva”. Da je sve manje onih koji žele “da ih ostave na miru”, pokazuju i istraživanja tržišta u Velikoj Britaniji, po kojima je prodaja telemarketingom, poštom, elektronskom poštom i drugim sredstvima direktnog marketinga u stalnom porastu [11].

Da ovi trendovi ne zaostaju i kod nas pokazuju i odgovori ispitanika na sledeća dva pitanja. Naime, na pitanje da li bi dozvolili preduzećima da njihove lične podatke koriste u bilo koje svrhe čak 43% ispitanika je reklo da nisu sigurni, 26% da bi dozvolili, a 31% je izneo stav da takvu dozvolu ne bi dali. Sa druge strane najveći broj ispitanika (39%) je rekao da bi u zavisnosti od dobijene pogodnosti bili spremni da daju svoje lične podatke kao što su datum rođenja, adresa, broj telefona, e mail i sl., 34% se izjasnilo da ne bi dali ovakve podatke, a 27% potrošača bi za određeni popust pri kupovini, besplatan uzorak proizvoda i sl. svoje lične podatke ustupili preduzećima.





S obzirom na činjenicu da broj korisnika Interneta svakog dana raste, te da je od 2006. godine ovaj broj više nego udvostručen, pa danas globalnoj mreži pristupa 39% svetske populacije, pitanje privatnosti na Internetu dobija sve veći značaj, što pokazuju i rezultati sprovedenog istraživanja. Naime, čak 79% ispitanika je reklo da im je privatnost na Internetu vrlo važna, 20% smatra da je ovo pravo donekle važno a svega 1% ispitanika se izjasnilo da je privatnost na globalnoj mreži uglavnom nevažna. Međutim, ono što zabrinjava jeste činjenica da 71% ispitanika smatra da postoje razlozi za strah kada je reč o privatnosti prilikom korišćenja interneta, s obzirom na veliki broj zloupotreba ličnih podataka i informacija kao i njihovo korišćenje bez znanja davaoca informacija, što prikazuju i naredni grafikoni.



Ukoliko se želi izgraditi poverenje potrošača izuzetno je značajno da se jasno istakne politika privatnosti preduzeća, da se potrošačima objasni u koje će se svrhe koristiti prikupljeni lični podaci i informacije te da se preduzmu odgovarajuće mere kako bi se obezbedila zaštita i sigurnost ovih podataka. Svaki propust prilikom sakupljanja, korišćenja ili čuvanja podataka, svaka nedozvoljena razmena sa trećim stranama ili zloupotreba ličnih podataka, kao i distribucija velike količine neželjene pošte prouzrokuje poteškoće prilikom izgradnje privrženosti i lojalnosti potrošača i pozitivnog imidža na tržištu. U prilog tome govore i rezultati ankete, gde se 69% ispitanika izjasnilo da problemi vezani za privatnost mogu imati uticaja na mišljenje o konkretnom preduzeću, 21% je reklo da ne znaju da li bi se njihovo mišljenje promenilo u slučaju određenih problema, dok svega 10% potrošača smatra da ne bi došlo do nikakve promene mišljenja.



Bez obzira na strah od zloupotrebe ličnih podataka i informacija potrošači će verovatno biti raspoloženi da daju svoje lične podatke preduzećima sa kojima su uspostavili dugoročne odnose. Međutim, oni će smatrati da je njihova privatnost ugrožena ukoliko ova preduzeća odluče da dobijene podatke i informacije prodaju drugim preduzećima ili pak počnu da ih bombarduju promotivnim materijalima. Stoga preduzeća moraju biti veoma obazriva kako ne bi narušili poverenje potrošača i kreirali negativan imidž na tržištu koji će zatim izuzetno teško promeniti.

## ZAKLJUČAK

Pretpostavka dugoročnog i uspešnog poslovanja preduzeća jeste uspostavljenje partnerskog i prijateljskog odnosa sa potrošačima, poštovanje njihovih želja i njihove privatnosti, kao i usvajanje visokih etičkih principa koji će biti integrisani u sve segmente poslovanja. Ukoliko žele izgraditi poverenje potrošača i kreirati pozitivan imidž na tržištu preduzeća moraju uspostaviti balans između sopstvene dobrobiti i dobrobiti potrošača prikupljanjem podataka i informacija o postojećim i potencijalnim potrošačima i njihovim adekvatnim čuvanjem. To podrazumeva da se potrošačima jasno ukaže na to koje će se informacije prikupljati, na koji način i u koje svrhe, kako će se čuvati i da li će se vršiti razmena sa trećim stranama. Na taj način, preduzeća ulivaju poverenje potrošačima da će njihove lične informacije biti zaštićene i sigurne.



Zaštita privatnosti mora biti integrisana u sve poslovne procese s obzirom da je dobrobit od takve poslovne prakse nemerljiva. Pridobijanje poverenja i kreiranje dugoročnih odnosa sa potrošačima i ostalim učesnicima na tržištu, privlačenje novih potrošača i prevazilaženje konkurencije, poboljšanje imidža preduzeća i njegovih proizvoda samo su neke od prednosti koje donosi odgovorno i etičko poslovanje. Stoga bi svako ozbiljno preduzeće koje želi da ostvari jasnu i distinktivnu poziciju u svesti potrošača veliku pažnju trebalo da posveti kreiranju i savesnoj primeni politike zaštite privatnosti.

## LITERATURA

- [1] V. Aleksić Marić, „Elektronsko poslovanje“, Univerzitet u Banja Luci, Ekonomski fakultet, Banja Luka, 2008.
- [2] A. Cavoukian, „Privacy by Design – 7 osnovnih principa“, preuzeto sa sajta [www.privacybydesign.ca/content/uploads/2012/11/7foundationalprinciples-serbian.pdf](http://www.privacybydesign.ca/content/uploads/2012/11/7foundationalprinciples-serbian.pdf) 1.03.2014.
- [3] D. Chaffey, „E - Business and E - Commerce Management“, Prentice Hall, 2002.
- [4] Đokić Đ., „Integrisana zaštita privatnosti – Privacy by Design“, preuzeto sa sajta [pravoikt.org/integrisana-zastita-privatnosti-privacy-by-design/](http://pravoikt.org/integrisana-zastita-privatnosti-privacy-by-design/) 1.03.2014.
- [5] J. Končar, „Elektronska trgovina“, Ekonomski fakultet Subotica, 2003.
- [6] A. Marković, „Zakonska regulativa i Internet“, preuzeto sa sajta [www.ecdlcentar.com](http://www.ecdlcentar.com) 26.02.2013.
- [7] B. Rakita, S. Mitić, „Efekti transferisanja imidža kroz strategije kobrendiranja i ekstenize brenda“, Marketing, vol. 41, Issue 2, 2010., pp. 75 – 86
- [8] S. Salai, J. Končar, „Direktni marketing“, Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet Subotica, Subotica, 2007.
- [9] M. Sudar Kulčar, „Zaštita privatnosti i sigurnosti pohranjenih podataka sa osvrtom na izravni (direktni) marketing“, Croatian Political Science Review (Politička Misao), Vol. XLII, Issue: 04 / 2005, str. 97114
- [10] World Economic Forum, „Unlocking the Value of Personal Data: From Collection to Usage“, February 2013, preuzeto sa sajta [www.weforum.org/reports/unlocking-value-personal-data-collection-usage](http://www.weforum.org/reports/unlocking-value-personal-data-collection-usage) 26.02.2014.
- [11] [www.netcentar.org](http://www.netcentar.org) 4.06.2012.
- [12] [www.mingl.org](http://www.mingl.org), 24.02.2014.

## Abstract:

The globalization of the world economy, the application of new information and communication technologies in business, the decline of impact of traditional communication ways and access to consumers, as well as intensive use of modern, online communication are just some of the trends that characterize the current business conditions and at the same time emphasize the importance of protecting the data privacy. The advent of the Internet as well as the constant progress and development of online business on the one hand, and a very strong competition and the pursuit of profit on the other have greatly endangered the privacy of consumers. Very fast and easy collection, storage, access, exchange and use of large amounts of information leads to consumers' concerns primarily because of the possibility of misuse of their personal information and invasion of their privacy. Companies in the pursuit of profit neglect the protection of consumers' privacy and often treat it as a legal obligation only. However if the privacy was integrated in all aspects of companies business, they would achieve multi-point advantages such as gaining consumer confidence, increased competitiveness, enhancement of their value and creating a positive image. The aim of this paper is to provide an explanation for the importance of quality privacy protection and data security as well as to point out its influence in the creation of competitive advantage and the realization of a stable market position. The purpose of the paper, along with highlighting the opinions of consumers regarding how they face the demands of the companies asking for submission of personal information, is to point out the degree of threat to their privacy and the ways of its effective protection.

## Key words:

data privacy,  
privacy protection,  
Internet,  
company image.



## DIGITALNO POTPISIVANJE DOKUMENATA U LOKALNOJ MREŽI SA SOPSTVENIM CA

**Branislav Kozma<sup>1</sup>, Saša Adamović<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut za virusologiju, vakcine i serume Torlak, Beograd

<sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Rad se bavi dizajniranjem sopstvenog rešenja za digitalno potpisivanje dokumenata koji se razmenjuju u lokalnom okruženju. Na osnovu teorijskog pregleda tradicionalne šeme PKI infrastrukture, napraviće se nova generička šema za postizanje istog, ako ne i višeg nivoa bezbednosti sa primenom na lokalnom nivou. Lokalni nivo predstavlja određeno radno okruženje ili neku instituciju od visokog značaja (policija, vlada, diplomatija). Doprinosi ovog rada biće predstavljeni ekvivalentnom šemom sa pojednostavljenim funkcionalnim komponentama koje se odnose na primenu algoritma za digitalno potpisivanje i generisanje kriptoloških ključeva za ovu namenu. Komparativnom analizom standardne PKI šeme i predložene šeme predstavljenog rešenja ukazaće se na postojeće probleme na globalnom nivou u cilju pronalaska rešenja za iste u primeni na lokalnom nivou. Osnovni doprinos ovog rada pored predloženog rešenja je prvenstveno podizanje nivoa svesti o potrebi za primenom ove tehnike koja će uskoro predstavljati poslovnu kulturu u savremenim aplikacijama za razmenu digitalnih sadržaja u cilju prevencije od krađe ili zloupotrebe identiteta.

### Key words:

digitalno potpisivanje,  
CA,  
lokalna mreža,  
PKI.

## UVOD

Potreba za tajnom komunikacijom postoji od davnina i može se posmatrati kroz vekove sa aspekta različitih načina zaštite i prenosa podataka. Sa stanovišta informacione zaštite danas, u praksi se najčešće postavljaju sledeća osnovna pitanja koja zahtevaju detaljnu analizu i permanentnu evaluaciju odgovora: šta, od koga, zbog čega ili zašto i kako se zaštititi. Ovaj proces zaštite nikada se ne završava već permanentno traje i razvija se u skladu sa potrebama korisnika, zahtevima nove tehnologije i eventualnih propusta nastalih u procesu razvoja.

Posmatrajući kompleksnu PKI (engl. *Public Key Infrastructure*, PKI u daljem tekstu) infrastrukturu na globalnom nivou koja je opšte prihvaćena u primenama Internet elektronske trgovine, bankarstvu, komunikaciji, postavlja se pitanje koliko su izdavaoci sertifikata kao „treće strane“ zaista institucije od poverenja, nezavisne i objektivne.

Najčešće su to institucije koje su smeštene izvan granica jedne države. Koliko su zaista korisnici bezbedni i zaštićeni od slučajne ili namerne zloupotrebe od strane neovlašćenih lica odnosno institucija. Ovo pitanje dolazi još više do izražaja kada se razmatraju PKI infrastrukture za institucije od visokog značaja. Danas, postoje primeri permanentnog narušavanja bezbednosti institucija od najvišeg ranga u celom svetu.

S obzirom na iznete činjenice, u ovom radu će se razmotriti i predložiti jednostavnije rešenje PKI infrastrukture namenjene lokalnom okruženju, a sa istim, ako ne i boljim nivoom bezbednosti dokumenata.

U radu će se podrazumevati da je između korisnika u lokalnom okruženju ostvarena bezbedna komunikacija preko SSL protokola.

Osnovna ideja rada će se zasnivati na kompresiji dokumenata bilo kog formata Hafmanovim kodom na strani pošiljaoca, a pre šifrovanja, potpisivanja i slanja primaocu.





Na strani primaoca podrazumeva se provera integriteta dokumenta, a zatim dekompresija istog. Na ovaj način dokument koji se šalje u lokalnom okruženju je dodatno zaštićen.

## PREGLED U OBLASTI ISTRAŽIVANJA

Istraživanjem oblasti o infrastrukturi javnih ključeva i korišćenih kriptoloških mehanizama za zaštitu podataka i učesnika u komunikaciji, pregledan je ogroman broj radova i literatura ([1], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]). Navedeni zaključci su zajednički za sve strukture:

- ♦ Mehanizam funkcionisanja *PKI* je glomazan, zateva veliki broj resursa
- ♦ Poverenje korisnika digitalnih sertifikata u treću stranu je stalni problem
- ♦ Mehanizam čuvanja i distribucije liste sertifikata, bilo opozvanih ili važećih je komplikovan i zahtevan, često neusaglašen sa infrastrukturama, npr. ugradnja registra opozvanih sertifikata u digitalno potpisani dokument
- ♦ Problem razmene ključeva preko mreže je stalno aktuelan
- ♦ Vreme potrebno da se kriptanalizom dozna tajni ključ u zavisnosti od njegove dužine sve je kraće, zahvaljujući sve bržim *IT* resursima.
- ♦ Mehanizam izdavanja sertifikata je komplikovan
- ♦ Kao kriptološki mehanizmi u infrastrukturi javnih ključeva koriste se asimetrični sistemi za razmenu ključeva i digitalni sertifikati kako bi se obezbedila autentifikacija korisnika, zaštita podataka i neporecivost poslanih informacija.
- ♦ *PKI* ne predstavlja samo po sebi autentifikaciju, aplikaciju, autorizaciju ili bezbednosni mehanizam nego je infrastruktura koja podržava ove i druge razne tehničke i poslovne potrebe [1].

Validnost sertifikata može biti opozvana iz brojnih razloga, a osnovna uloga poverenja u sertifikaciona tela *CA* (engl. *Certificate Authority*, *CA u daljem tekstu*) kompromitovana. Značaj kompromitovanih podataka, vrsta klijenata i vreme oporavka ukoliko je moguće, direktno utiče na ugled i poslovno okruženje izdavaoca sertifikata, a šteta može biti trajna [2]. Najveći problem za korisnike predstavlja nebezbednost u periodu od nastanka kompromitacije *CA* do vremena kada su preduzetim akcijama otklonjeni uzroci. Vreme otkrivanja i rešavanja problema može biti kratko npr. 1 sat, a ponekad i toliko dugo da se meri u nedeljama. Zapaženo je da ovo vreme direktno utiče na posledice primene lažnih sertifikata.

### Prednosti i nedostaci globalne i lokalne infrastrukture javnih ključeva

Uvidom u globalne koncepcije *PKI* uočeno je da veliki broj, čak 98% trenutno primenjenih infrastruktura ne podrazumeva primenu kompresovanja podataka u razmeni nakon autentifikacije korisnika, iako je to moguće i dostupno. Drugim rečima, nije primenjeno kompresovanje

podataka pre šifrovanja i razmene između korisnika.

Nedostaci tradicionalne *PKI* su takođe, nemogućnost bezbedne komunikacije bez znanja javnog ključa druge strane; gde se dobijaju i čuvaju sertifikati. Takođe, najčešće zbog problema finansijske prirode, uvođenje i implementacije *PKI* u organizacijama, kao podizanje nivoa svesti zaposlenih je teško.

Danas su poznata u načelu dva tipa *PKI*, *open* i *closed PKI*. Koja od ove dve strukture će biti primenjena najviše zavisi od toga da li će se veći deo odgovornosti prebaciti na treću stranu, odnosno spoljni *CA* ili će se odgovornost preneti na korisnika.

Prednosti i nedostaci lokalne u odnosu na globalnu infrastrukturu javnih ključeva ogledaju se u sledećem:

- ♦ Upravljanje rizikom. Poznat je način i broj korisnika, jer je izdavalac sertifikata sopstveni *CA*. Postojanje tajnosti koda koji nije dostupan javnosti. Pretpostavka da je kod bezbedan. U ovom slučaju uvek će postojati nesigurnost u bezbednost koda i *PKI*.
- ♦ Sertifikat se izdaje kome korisnik želi, a sa spoljnim korisnicima vrši se uzajamno sertifikovanje. Nedostatak je veliki teret na pojedinačnog korisnika u mreži.
- ♦ Direktna procena i prihvatanje gubitaka usled kompromitovanja.
- ♦ Metodologija lakog dodeljivanja *CA* sa kompromisom na dužu realizaciju u odnosu na eksternu *CA*.
- ♦ Troškovi implementacija sa finansijskog aspekta su relativno manji.

### Razvoj tradicionalne infrastrukture javnih ključeva i kriptoloških mehanizama

Simetrična kriptografija koristi isti ključ za šifrovanje i dešifrovanje. Jednostavna je za korišćenje i implementaciju, algoritmi su brzi, ali se pojavljuju dva osnovna problema: razmena podataka nije bezbedna, odnosno nema pouzdane autentifikacije korisnika, a drugo broj potrebnih ključeva, višestruko je veći od broja korisnika. Najpoznatiji algoritmi za šifrovanje simetričnim ključevima su *DES*, *TripleDES*, *AES*.

Ovi problemi mogu da se uklone pomoću asimetrične kriptografije. Asimetrična kriptografija koristi dva ključa: privatni ključ poznat samo vlasniku i javni ključ koji može biti poznat svakome. Kada neko želi da pošalje poruku osobi, on mora da pronađe javni ključ te osobe i njime šifrira poruku. Primalac potom dešifrira poruku sa svojim privatnim ključem i dobija otvoreni tekst. Međutim opšte je poznato da su asimetrični algoritmi zbog dužine ključeva i kompleksnosti rada isuviše tromi i spori u odnosu na simetrične algoritme. Najpoznatiji asimetrični algoritmi koji se danas koriste su *RSA*, *Diffi – Helman*.

Kombinacija kriptografije sa simetričnim i asimetričnim ključem može rešiti nedostatke koji nastaju pojedinačnim korišćenjem.

Kombinacija asimetričnog *RSA* algoritma sa tajnim i javnim ključem i simetričnim algoritmom *DES* za šifrovanje poruke poznata je kao digitalni koverat [11].

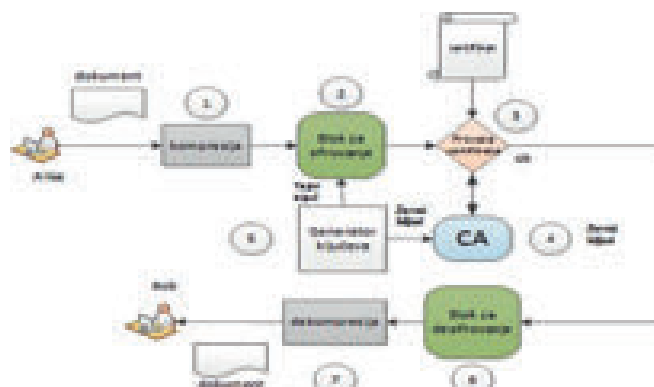
## GENERIČKA ŠEMA PREDLOŽENOG REŠENJA

Kao podrška u proveru predloženog rešenja korišćeni su programi Matlab R2012b i CrypTool 2.0 (*Nightly Build 5452.1*).

U narednom koraku kompresovani dokument se hešuje tako da ako bi došlo do najmanje promene u kompresovanom dokumentu odnosno poruci, promenio bi se i rezultujući heš poruke. Hešovana poruka se šifrjuje sa simetričnim algoritmom sa režimom.

Nakon provere identiteta primalac poruke dešifruje poruku algoritmom koji je dogovoren između korisnika, a koja u sebi sadrži kompresovan fajl.

U ovom koraku dekompresijom poruke dobija se originalan dokument pošiljaoca. Ovde se podrazumeva da korisnik na prijemnoj strani ima adekvatni algoritam za dekompresiju kao na predajnoj strani.



Sl.2 – Generička šema razmene dokumenata

## Alisa traži zahteve za bezbednu komunikaciju – Cipher Suites

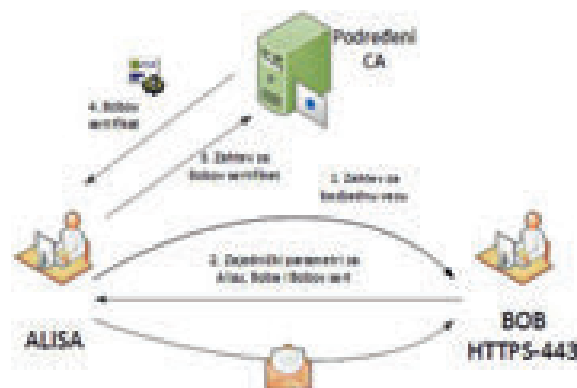
Alisin zahtev za Bobovim sertifikatom upućuje CA  
CA šalje sertifikat

Šifrovanu poruku i potpisani ključ šalje zajedno kao digitalni koverat Bobu.

Bob proverava *hash* vrednost poslatog koverta, dešifruje sa svojim tajnim ključem da bi uzeo sesijski ključ i proverava koverat na integritet.

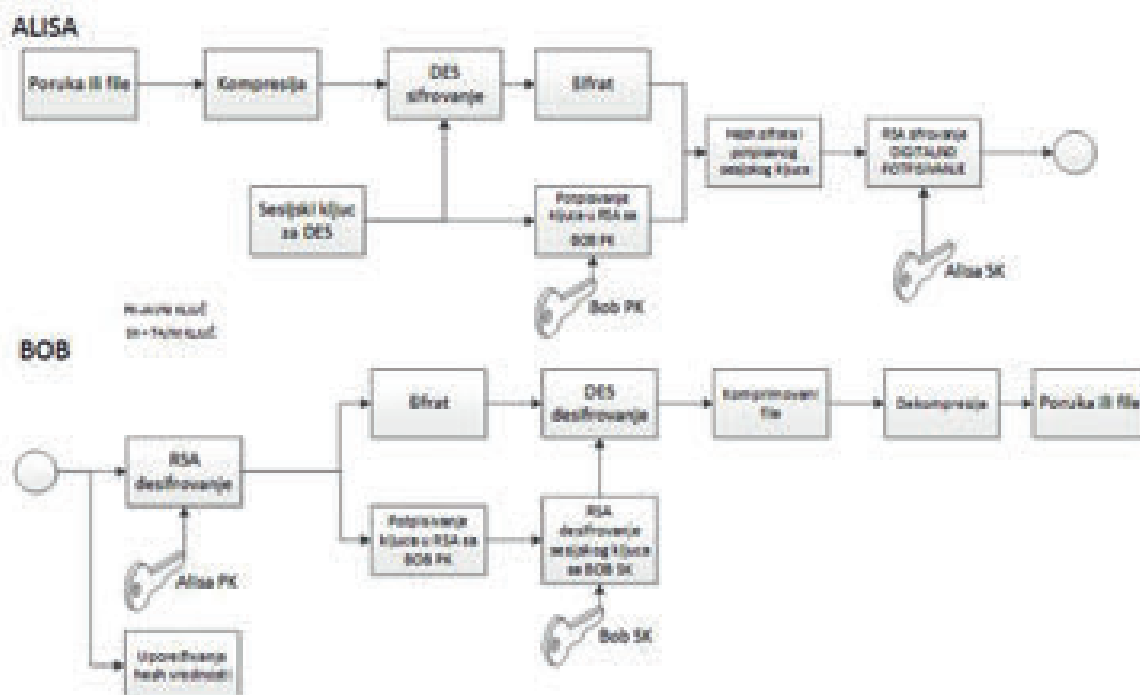
Bob otvara poruku sa sesijskim ključem.

Na ovaj način je obezbeđeno da se tajni ključevi korisnika ne prenose preko mreže, a da u slučaju opstrukcije razmene od strane napadača, nije moguće doći do sesijskog ključa za dešifrovanje poruke, što je prikazano na Sl.3.



Sl.3 – Šema razmene na bezbednom nivou

S obzirom da je komunikacija zaštićena preko *SSL* protokola, a distribucija sertifikata nije deo ovog protokola, na sledećoj šemi je dat princip razmene dokumenata sa korišćenjem ključeva iz sertifikata (Sl. 4).



Sl. 4 – Detaljna šema algoritma digitalnog potpisivanja dokumenta

## Postavka i objašnjenje eksperimentalnog okruženja

Za potrebe pretvaranja u binarni niz i kompresovanja dokumenata kao razvojno okruženje korišćen je program Matlab R2012b. Za proveru kriptoloških mehanizama na kompresovanim fajlovima korišćen je program CryTool 2.0 (Nightly Build 5452.1).

U programskom okruženju Matlab R2012b rađena je kompresija fajlova sa programom "moja funkcija" koja u sebi sadrži funkciju *fhcode*. U toku kompresije generisana su tri fajla:

- ♦ binarni fajl originalnog fajla
- ♦ hafmanova tabela za svrhu dekodovanja i na kraju,
- ♦ kompresovan fajl.

Dobijeni fajl je zatim korišćen kao kompresovana poruka odnosno ulazni podatak u programskom okruženju Criptool 2.0 (Nightly Build 5452.1) za šifrovanje i dešifrovanje poruke simetričnim DES algoritmom. Za digitalno potpisivanje dokumenata korišćen je standardno korišćeni u svetu RSA algoritam, a za simulaciju asimetričnih ključeva upotrebljen je generisani sertifikat korisnika.

Na osnovu analize minimalnih zahteva bezbednosti i detaljnog uvida u *TPKI* definisanih u poglavlju II. utvrđeno je da korisnici u lokalnom okruženju imaju najviše potrebu za sigurnom e-mail komunikacijom, bezbednom autentifikacijom i digitalnim potpisivanjem podataka koji se razmenjuju.

S obzirom da se komunikacija odvija u lokalnom okruženju potreba za implementacijom sertifikata koji će biti prihvaćeni od strane svih korisnika na Internetu je suvišna iz dva razloga:

Prvi je finansijske prirode, jer takvi sertifikati iziskuju velika finansijska izdavanja i utiču na finansijsku sposobnost korisnika.

Drugi razlog je od strateškog značaja da li je korisniku potrebno visoko arbitražno sertifikaciono telo prihvaćeno od celog sveta u svrhu bezbedne komunikacije sa zaposlenima ili klijentima. Komunikacija sa spoljnim klijentima izvan lokalnog okruženja moguća je međusobnom sertifikacijom između dva domena.

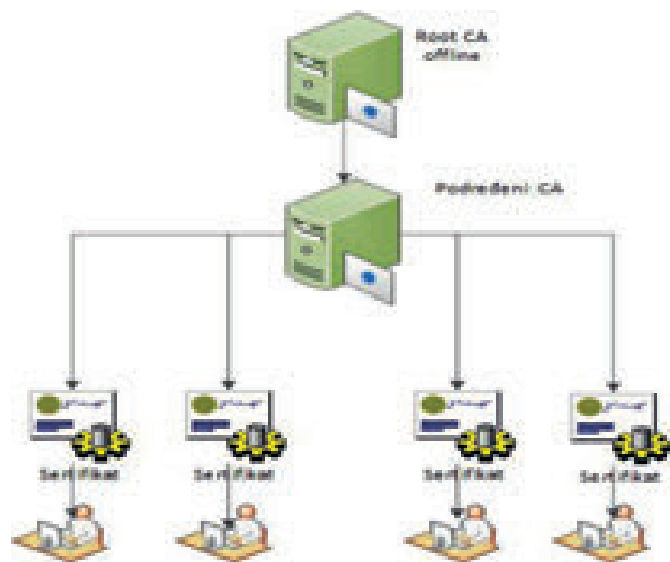
Iz tog razloga, prihvatljivo rešenje arhitekture CA za lokalno okruženje je kombinacija internog *root CA* i podređenih CA u hijerarhijskom modelu. IT zaštita vrhovnog ili *root CA* pored fizičke zaštite, podrazumevala bi *offline mod* rada ili bi fizički bio odvojen sa mreže. Na Sl. 5 je predstavljena predložena arhitektura PKI.

S obzirom da se u lokalnom okruženju vrši autentifikacija zaposlenih prilikom zapošljavanja na osnovu ličnih dokumenata izdatih od treće strane u koju se ima poverenja (npr. *MUP RS* ili druga državna ustanova), potreba za CRL je suvišna. Zahtev za izradu i izrada korisničkog sertifikata može biti automatizovana procedura.

U samoj strukturi PKI predloženog rešenja upotrebljeni su kriptološki mehanizmi koji zahtevaju korišćenje simetričnih i asimetričnih ključeva, odnosno korišćena je kombinacija šifrovanja kriptološkim simetričnim ključem i digitalnog potpisivanja kriptološkim asimetričnim ključevima. Ova kombinacija je omogućila maksimalno iskorišćenje prednosti šifrovanja simetričnim ključevima i načina autentifikacije asimetričnim kriptološkim ključevima.

Za šifrovanje je korišćen DES algoritam jer je nekoliko desetina puta brži od 3DES ili AES algoritma, zahvaljujući maloj dužini ključa (56 bita). Primenom DES algoritma je kompenzovano vreme šifrovanja u odnosu na veličinu kompresovanih fajlova koji su reda veličine od nekoliko kb pa do nekoliko Mb.





Sl. 5 – Predložena arhitektura PKI

Sa predloženom novom *PKI* na lokalnom nivou postižu se sledeći benefiti:

- jednostavnost i društvena prihvatljivost  
Predloženi *PKI* je jednostavniji za implementaciju u postojeće lokalno okruženje, a sa boljim performansama zaštite podataka i upravljanja. Postoji mogućnost implementacije na sva lokalna okruženja definisana u radu, te je iz tog razloga i društveno prihvatljiv
- jeftinije rešenje  
Posmatrano sa finansijskog aspekta potrebna su minimalna ulaganja u postojeće infrastrukture jer se predviđa iskorišćenje postojećih resursa.
- vrhovni CA je ekvivalentno predstavljen na lokalnom nivou, a nad kojim imamo potpunu kontrolu
- bezbednosne performanse su uvećane
- uvedena je kompresija podataka koja pozitivno utiče na bezbednost, ali i negativno na vremenske performanse

Obzirom da se osnovna verifikacija izvršava na lokalnom nivou napravljen je vremenski kompromis, te na ovaj način dobijamo bezbedniju, jeftiniju *PKI* šemu sa približno istim vremenskim performansama.

Evaluacija predloženog okruženja sa prikazom softverskog rešenja

Korišćenjem kompresije podataka pre algoritma za šifrovanje postižu se značajne prednosti iz dva razloga:

- Kriptoanaliza se oslanja na redundanse u otvorenom tekstu, a kompresija dokumenata pre šifrovanja umanjuje te redundanse, drugo
- Šifrovanje je proces koji traje, a kompresijom dokumenata pre šifrovanja ubrzava se ceo postupak

Prilikom utvrđivanja valjanosti metode predloženog rešenja kompresije u programskom okruženju MatlabR2012b, ideja vodilja je bila da se kao uzorci za kompresovanje fajlova odnosno dokumenata upotrebe najčešće korišćeni formati. Pri tome se vodilo računa o njihovim prosečnim veličinama u bajtovima. U poslovnom okruženju najviše cirkulišu dokumenta tekstualnog (*Microsoft office* aplikacije, notepad) i *pdf* formata. Cilj je bio prikaza-

ti da pomenuta funkcija za kompresiju podržava sve formate dokumenata bez obzira na vreme potrebno za izvršenje. Takođe, nisu analizirani fajlovi različitih formata, a istih veličina, jer rezultati ne bi predstavljali realne potrebe kao ni približno zadovoljavajuću veličinu fajla koje bi bilo svrsishodno kompresovati.

Rezultati kompresije prikazani su u Tabela III.1. Na primer, originalni video fajl u *mp4* formatu veličine 8,747MB kompresovan je na veličinu 5,182MB što predstavlja očekivanu vrednost od oko 59% za video fajlove. Najbolje kompresovani fajlovi po veličini i vremenu kompresije su tekstualni i *pdf* fajlovi.

Tabela III.1 - Kompresovani fajlovi različitih formata

Format fajla	Originalna veličina	Veličina nakon kompresije	Vrednost kompresije u %	Vreme kompresije (00:00:00)
<i>mp4</i>	8,747 Mb	5,182 Mb	59,24	02:12:00
<i>mp3</i>	4,75 Mb	2,796 Mb	58,86	01:16:00
<i>docx</i>	777 kb	9 kb	98,84	00:05:00
<i>pdf</i>	1Mb	450 kb	45,00	00:43:00

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je bio da se konfigurise *PKI* infrastruktura koja će obezbediti digitalno potpisivanje dokumenata sa sopstvenim CA i dodatna zaštita dokumenata za prenos u lokalnom okruženju.

Doprinos ovog rada predstavljen je sa specifično konfigurisanom *PKI* infrastrukturom na lokalnom nivou ili za primenu u manjim poslovnim okruženjima. Specifičnosti predstavljene šeme se ogledaju u primeni dodatnih mehanizama koji poboljšavaju bezbednosne performanse sistema. Ova vrsta poboljšanja nije jednostavno primenjiva na globalnom nivou zbog svoje kompleksnosti koja prvenstveno zahteva neograničene hardverske resurse.

Prikazana *PKI* infrastruktura po konfiguraciji je manja od tradicionalne na globalnom nivou, a zahvaljujući primeni kriptoloških mehanizama poboljšana je zaštita dokumenata. Korišćenjem predložene infrastrukture postignuta je kontrola nad izdavanjem sertifikata bez zavisnosti poverenja od treće strane. Dodatna zaštita postignuta je korišćenjem mehanizma kompresije Hafmanovim kodovanjem koji je razvijen u programskom okruženju Matlab. Kompresovanje dokumenata je u globalnoj infrastrukturi opcionog karaktera i u skoro 98% slučajeva se ne koristi.

Postiti su sledeći benefiti:

1. kontrola izdavanja sertifikata i broj korisnika,
2. tajnost koda koji nije dostupan javnosti,
3. pojednostavljena metodologija izdavanja sertifikata sa svesnim prihvatanjem rizika koji ovakvo rešenje donosi.

Način implementacije i aplikacije za generisanje sertifikata, serverske aplikacije kao što su Windows server 2008, aplikacije za elektronsku poštu, *pdf* dokumenta i kreiranje dokumenata, zatim način digitalnog potpisivanja dokumenata (*Microsoft office* paketi, *Adobe Acrobat* i *Acrobat Reader*) nisu razmatrane u ovom radu jer su to standardni





paketi proizvođača koji podržavaju navedeni korisnički servis i za njih postoje detaljna korisnička uputstva.

Predloženo rešenje se odnosi na lokalno okruženje sa manjim brojem korisnika na osnovu koga je određena arhitektura i struktura *PKI*. Digitalno potpisivanje dokumenata sa sopstvenim *CA* za lokalna okruženja može se poboljšati primenom još jače autentifikacije korisnika kao i poboljšanjem performansi kompresije podataka.

Takođe, predmet budućeg rada podrazumeva uvođenje dvo faktorske autentifikacije korisnika i čuvanje tajnih ključeva na *smart* karticama, *USB flash* memorijama ili upotrebu token uređaja.

## LITERATURA

- [1] Milica Kovinić (RCUB), „Uvod u kriptografiju i infrastrukturu javnih ključeva (PKI)“, © Copyright AMRES, 2010
- [2] FOX IT, Black Tulip, „Report of the investigation into the DigiNotar Certificate Authority breach“, Project no./Ref. no. PR-110202, Date 13 August 2012, Version 1.0
- [3] L. Kohnfelder, „Toward a Practical Public Key Cryptosystem“, Bachelor's thesis, MIT Department of Electrical Engineering, Maj 1978
- [4] S. Mrdović, „Izgradnja infrastrukture javnih ključeva (PKI)“, magistarski rad 2004, Univerzitet u Sarajevu 2004.
- [5] M. Milosavljević / G. Grubor, Osnove zaštite informacija, Beograd: Univerzitet Singidunum, 2010.
- [6] Miloš Milenković, Saša Adamović, Marko Šarac, Dalibor Radovanović, „Upravljanje X.509 sertifikatima u PKI sistemu“, Naučno stručno savetovanje „ZITEH 2010“, Beograd, Srbija, 2010.
- [7] M. Stamp, Information security: principles and practice, 2nd ur., New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.
- [8] B. Schneier, Primenjena kriptografija: Protokoli, Algoritmi i izvorni kod na jeziku C, drugo izdanje., prevod Mikro knjiga 2007.
- [9] M. Veinović / S. Adamović, Kriptologija 1., Beograd: Univerzitet Singidunum, 2013.
- [10] M. Milosavljević, S. Adamović, Kriptologija 2., Beograd, Univerzitet Singidunum, 2014.
- [11] S.R. SUBRAMANYA AND BYUNG K. YI, „Digital Signatures“, na internetu dostupno na: <http://www.cse.unr.edu/~bebis/CS477/Papers/DigitalSignatures.pdf>

## DIGITALLY SIGNING DOCUMENTS WITH OWN CA IN THE LOCAL NETWORK

### Abstract:

In this paper, will be designed own solution for digitally signing documents that are exchanged in the local environment. According to a theoretical examination of traditional PKI schemes, a new generic scheme will be created achieving the same or even a higher level of security for the application at the local level. The local level is specified operating environment or an institution of higher importance (police, government, diplomacy). The contributions of this work will be presented with simplified functional components in an equivalent scheme related to the algorithm for generating digital signatures and cipher keys. Using comparative analysis of standard PKI scheme and the proposed one, the existing problems at the global level will be pointed out in the scope of finding solutions for the implementation at the local level. In addition to the proposed solution the main contribution of this work is to raise primarily awareness of the need for the implementation of this technique, which will soon be the business culture in contemporary applications used for digital content exchange in order to prevent the theft or misuse of identity.

### Key words:

digital signature,  
CA,  
local network,  
PKI.



## TEXTURE ANALYSIS OF IRIS BIOMETRICS BASED ON ADAPTIVE SIZE NEIGHBORHOOD ENTROPY AND LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS

Saša Adamović<sup>1</sup>, Aleksandar Savić<sup>2</sup>, Milan Milosavljević<sup>1</sup>, Slađana Spasić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Serbia

<sup>2</sup>University of Belgrade

### Abstract:

Novel method for personal identification, based on adaptive size neighborhood entropy of iris images, was proposed. Through the process of segmentation, iris was extracted from other regions of the human eye, geometrically transformed and normalized. Entropy calculations performed for different neighborhood sizes allows simultaneous distinguishing of fine and global iris texture. Described method also allows recognition of images which contain artifacts and their removal from further analysis after application of principal component analysis (PCA). In the last analytical step, linear discriminant analysis (LDA) with training vector set was applied, allowing rigorous classification. Described procedure is suitable for the application in security systems with small number of authorized persons and a high degree of safety.

### Key words:

Biometrics,  
entropy,  
iris,  
linear discriminant analysis (LDA),  
texture analysis.

## INTRODUCTION

Biometric systems are used for identifying based on physical or behavioral characteristics of human beings, such as face, voice, fingerprint and iris. Biometric data has the potential advantage of becoming a unique identifier of a person. Depending on the type of biometric samples may contain a sufficient amount of information difficult to uncover. Iris biometrics is imposed as a possible solution because of its uncertainty and uniqueness properties. To obtain the maximum of information from the iris, it is necessary to know the details of the extraction process and the different types of noise that affect the process of generating a biometric template.

Local entropy was determined by the region of iris image [1]. The resolution of the segmented iris was 240 x 20 pixels. Iris was divided into two regions, inner and outer. Inner region is positioned between the pupil and the outer region of iris which is located between the corneal and internal region (Figure 1). According to literature [3], inner region has significantly higher local entropy. Maximum entropy values for the neighborhood size 9 x 9 pixels were: in the inner region 4.4412 bits/pixel, and 3.6020 bits/pixel in the outer region.

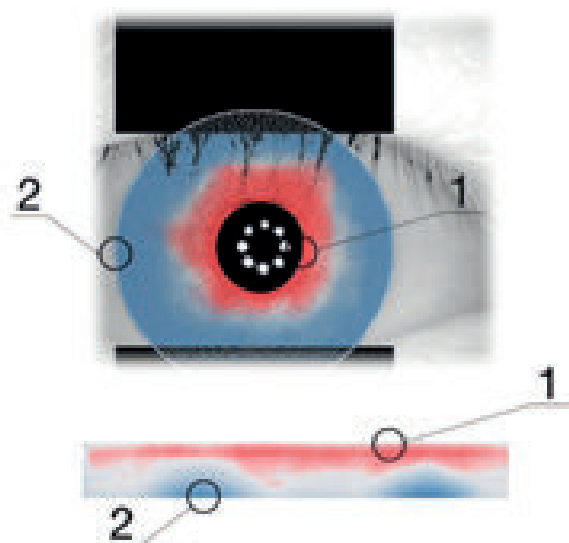


Fig. 1. Entropy of the texture of Iris by region. Upper panel: 1 – Inner region positioned close to pupil. 2 – Outer region positioned close to cornea. Lower panel: The projection of the iris onto a rectangle.



Figure 1 clearly illustrates the extent of the value of the entropy. Iris texture colored in red indicate increased entropy, and part painted blue indicates a significant decrease in the entropy of iris texture.

Texture analysis based on entropy has found application in medicine for magnetic resonance images, in material science and pattern recognition [2, 3].

Aim of the analysis was to create analytical procedure that could be applied for recognition of small number of persons (up to 10), such as banks.

Images of iris could be affected with artifacts, thus multiple images should be captured for each person. This step is not expensive or time consuming, therefore 10 or more images could be captured, and those which contain artifacts excluded from further analysis.

Graphical representation of analytical procedure is presented in Figure 2.



Fig. 2. Scheme of analytical procedure.

## MATERIALS AND METHODS

### Obtaining iris images from database

To test the system, data sets of eye images were used as inputs. For the analysis 10 persons, each represented with 10 images, were randomly chosen from CASIA-IrisV4 database of 54,607 grayscale eye images courtesy of The Chinese Academy of Sciences – Institute of Automation (CASIA).

The first task was to determine localization of iris, which provides its insulation from other regions of the human eye from raw digital photos. The process is very complex, but crucial for further success of the analysis. If poorly positioned in a circle around the iris, segmentation process will be unsuccessful which is further reflected in poor authentication or increased false reject rate (FRR) parameter.

The algorithm uses Hough transformation [4] in order to determine the parameters of a geometric object, in this case a circle that describes the location of the iris. In addition to the localization algorithm, the performance of the segmentation process depends on the quality of iris image. Normalized iris localization process (Figure 3) provides the output image which will be used as template for calculating the local entropy. Radial parameter

for normalization is 20 pixels and the angle parameter for normalization is 240 pixels. Total normalized iris resolution is 240 x 20 pixels.

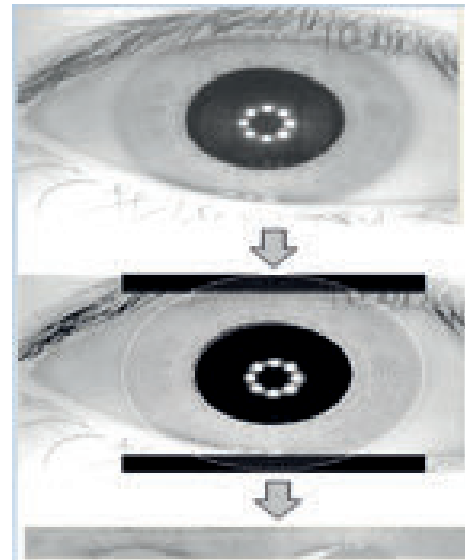


Fig. 3. Process of segmentation. Radial parameter for normalization was 20 pixels, and the angle parameter for normalization was 240 pixels.

### Entropy calculations

Entropy represents measure of randomness, thus any imperfections in image will be recognised. Entropy was calculated according to equation 1:

$$Entropy = - \sum_{i=1}^{Ng} \sum_{j=1}^{Ng} P(i, j) \log P(i, j) \quad (1)$$

where  $P$  represents the histogram counts from the defined neighbourhood for the given pixel on coordinate  $(i, j)$ .

Entropy has been calculated for the different circular neighbourhood sizes (from 2 to 5 pixels), therefore fine and global texture of iris were examined simultaneously. Histograms were constructed for each entropy image, and merged to build larger vector

$$v_{1 \times 20}^1 \dots v_{1 \times 20}^5 \rightarrow v_{1 \times 100}^t \quad (2)$$

Optimal number of beans is between 15 and 25, in our case was 20. Entropy calculations were performed in self developed MatWorks, MatLab 2010a based code.

### Linear discriminant analysis (LDA)

The linear discriminant analysis (LDA) is a representative of the supervised learning method. LDA has achieved superior classification results in comparison with principal component analysis (PCA) for the observed data sets. However, PCA can be successfully implemented for exclusion of artefact images.

Let the  $\mathbf{T}$  be the matrix of all the training vectors (textural results obtained from irises). Scatter matrices



within-class  $S_w$  and between-class  $S_B$  can be described as (equation 3 and 4):

$$S_w = \sum S_y$$

$$S_y = \sum (x_i - \mu_i)(x_i - \mu_i)^T \quad (3)$$

$$S_B = \sum |I_y| (\mu_y - \mu)(\mu_y - \mu)^T \quad (4)$$

$\mu$  - denotes the total mean vector, and the  $\mu_y$  stands for the class mean vector. Vectors  $\mu$  and  $\mu_y$  were defined as (equation 5):

$$\bar{x} = \frac{1}{I} \sum x_i \quad \bar{y} = \frac{1}{|I_y|} \sum x_i \quad (5)$$

Objective of LDA is to train the linear data projection

$$z = W^T x$$

Such the class separability is maximized. Criterion for the separability is defined as (equation 6)

$$F(W) = \frac{\det(S_B)}{\det(S_w)} \quad (6)$$

LDA analyses was performed in STPRtool for MatLab 2010a.

## RESULTS AND DISCUSSION

First analytical step requires entropy histogram calculations (Figure 4).

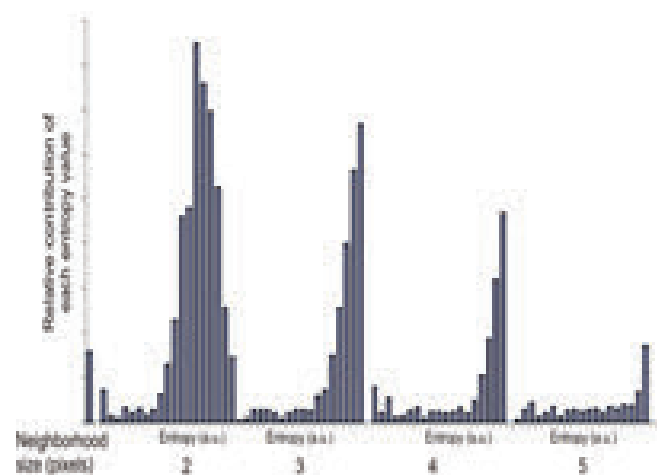


Fig. 4. Typical entropy histogram. Number of beans for each neighborhood was 20.

Next step involves exclusion of images containing artifacts through application of principal component analysis (PCA). Depending on person, 1 to 4 images from 10 were rejected from the further analysis.

LDA has prove the efficiency leading to very strict classification, thus distance between members of single class were several orders of magnitude smaller than distances between different classes (Figure 5).

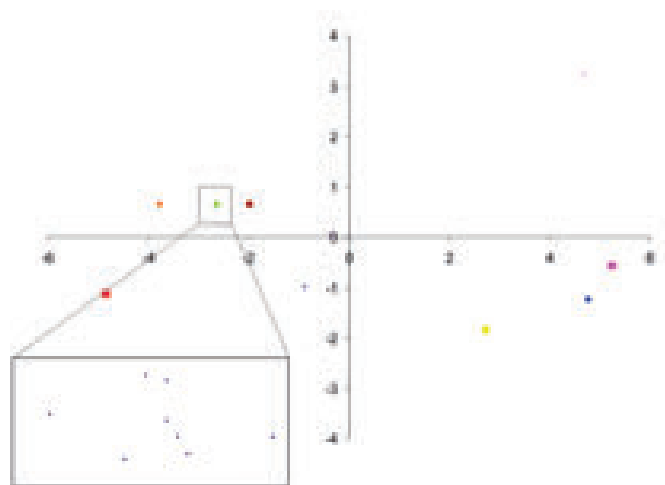


Fig. 5. LDA scores for personal identification by using adaptive size neighborhood entropy. Each dot represents single person. Different images of the same person are represented with the small dots in the rectangle. Distances between the classes were several orders of magnitude larger than between the members of individual classes.

## CONCLUSION

Proposed novel method has provided excellent possibilities for personal identification if applied for small groups. Distances between different classes (different persons) were so much greater comparing to distances between members of individual classes (different images of the same person) that possibility of false recognition was very low.

Calculations of statistical parameters for different neighborhood sizes are promising and easy to implement in the existing analyses.

Described analytical procedure could be improved if the images of better resolution were used, or if additional classification methods such as support vector machine (SVM) were used.

## Acknowledgment

This work was supported by projects OI 173017, 173045, III41026, TR32054 financed by The Serbian Ministry of Education and Science.

## REFERENCES

- [1] S. Adamović, M. Milosavljević, "Theoretical analysis of iris biometrics information for extraction cryptology keys", *Society for Electronics, Telecommunications, Computers, Automatic Control and Nuclear Engineering, Etran* 2012.
- [2] S. Watanabe, Pattern recognition as a quest for minimum entropy, *Pattern Recogn.*, vol. 13, 1981, p.p. 381-387.
- [3] V. A. Kovalev, F. Kruggel, H.-J. Grtz, D. Y. von Cramon, Three-dimensional texture analysis of MRI brain datasets, *Med. imag.*, IEEE , 2001, vol. 20, 2001, p.p. 424-433.
- [4] D. J. Kerbyson, and T. J. Atherton, "Circle detection using Hough transform filters", *Fifth International Conference on Image Processing and its Applications*, 1995, p.p. 370-374.





## PRIMENA I BEZBEDNOSNI RIZICI CLOUD REŠENJA U EZDRAVLJU

Vladimir J. Radunović<sup>1</sup>, Marko Č. Barjaktarović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DiploFoundation / Univerzitet Singidunum, Beograd

<sup>2</sup>Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

### Abstract:

Uvođenje elektronskog kartona pacijenta omogućilo je neuporedivo lakšu pretragu u odnosu na stari, ručno pisani sistem kartona, pojednostavilo je praćenje istorije bolesti i obezbedilo veliku istraživačku bazu. Prikupljeni podaci daju uvid u dijagnozu simptoma, preduzete tretmane i uticaj lekova, a mogu se iskoristiti i za razvoj sistema koji će pomagati doktorima u donošenju odluka.

Razvoj *Cloud* rešenja otvara i pitanje prenosa eZdravlja u *Cloud* domen. Zdravstvene organizacije mogu uštedeti sredstva potrebna za serversku opremu i razvoj sopstvenih softverskih rešenja, kao i prostor neophodan za smeštanje računarske opreme. Takođe, smanjuje se i broj tehničkog osoblja potrebnog za održavanje jednog bolničkog informacionog sistema. Podaci o pacijentima iz baza međusobno udaljenih zdravstvenih organizacija postaju dostupni za sprovođenje različitih statističkih analiza omogućavajući uvid u zdravstveno stanje stanovništva i rano uočavanje epidemija. Sa druge strane, bezbednost elektronskog zdravstvenog sistema predaje se u ruke provajderima *Cloud* servisa, čime se pojednostavljuje održavanje ali i gubi direktna kontrola nad bezbednosti ovih osetljivih podataka.

U radu je razmatrana arhitektura *Cloud*-a primenjena na eZdravlje, ekonomski aspekti uvođenja *Cloud* rešenja u eZdravlje, kao i problemi bezbednosti servisa i podataka o pacijentu u *Cloud*-u.

### Key words:

*Cloud*,  
eZdravlje,  
bezbednost,  
zaštita podataka.

## UVOD

Korišćenje najnovijih informacionih tehnologija u zdravstvu unapređuje kvalitet zdravstvenih usluga i smanjuje troškove poslovanja [1]. Prisutan je nedostatak kvalifikovanog medicinskog osoblja dok su zahtevi za zdravstvene usluge u konstantnom porastu. U cilju racionalizacije rada medicinskih ustanova, od 2006. godine ubrzan je razvoj eZdravlja u Srbiji [2], i do kraja 2012. godine preko 85 % ustanova primarne zdravstvene zaštite je dobilo informacione sisteme. Do kraja 2013. godine bolnički informacioni sistemi (BIS, odnosno eng. *HIS - Hospital Information System*) realizovani su za 10 ustanova, za još 9 ustanova realizacija u toku, ali i dalje nedostaje značajan deo računarske opreme [3].

Osnovnu komponentu zdravstvenog informacionog sistema predstavlja elektronski karton pacijenta (EHR - *Electronic Health Record*), odnosno skup elektronskih zapisa o pacijentu. Zamena klasičnog papirnog kartona EHR-om doprinosi bržem lečenju pacijenata, manjoj mogućnosti greške u dijagnostici, boljoj organizaciji medicinskih usluga i slično [4]. Takođe, EHR olakšava razvoj ekspertskih sistema za dijagnostiku kao što su CASNET/glaucoma (konsultativni sistem za glaukom), INTER-NIST-I (konsultant u internoj medicini) i drugi.

Komponente zdravstvenog informacionih sistema Srbije predstavljaju: bolnički informacioni sistemi (BIS), laboratorijski informacioni sistemi (LIS), radiološki informacioni sistem (RIS) kao i informacioni sistemi ustanova primarne zdravstvene zaštite (domovi zdravlja). Na nivou Srbije svi oni su objedinjeni u centralni informacioni sistemi (CIS) koji sadrži još i resursne baze, šifarnike usluga, podatke o receptima, elektronske fakture, bazu osiguranih, bazu zaposlenih, izabrane lekare i drugo [2]. Slična je struktura i zdravstvenih informacionih sistema drugih zemalja [4].

I pored ubrzanog razvoja eZdravlja u Srbiji i dalje nedostaje IKT oprema i IT osoblje potrebno za realizaciju i održavanje informacionih sistema [5]. U cilju smanjenja troškova implementacije i održavanja eZdravlja *Cloud* rešenja dobijaju sve više zagovornika, jer se smanjuju sredstva neophodna za nabavku opreme [6], povećava sigurnost podataka sa stanovišta čuvanja, ali i sa aspekta privatnosti, omogućava se brže unapređenje servisa uz smanjenje ili potpuno eliminisanje prekida rada, obezbeđuje se mobilan pristup, pri čemu se koristi najsavremenija tehnologija [7]. Takođe, smanjuje se i potrošnja električne energije, kao i potrebno IT osoblje [7]. Sakrivanjem ličnih podataka iz EHR-a mogu se obezbediti podaci za sprovođenje analiza bolesti i tretmana u cilju brže



i preciznije dijagnostike, kao i razne statističke analize, a potrebni hardverski resursi zauzimaju se samo kada je to

U nastavku će biti prikazani modeli *Cloud*. rešenja, kao i mogućnost implementacije eZdravlja u oblaku sa osvrtom na ekonomske prednosti uvođenja eZdravlja u *Cloud* domen. Razmatraće se i bezbednosti rizici *Cloud* rešenja.

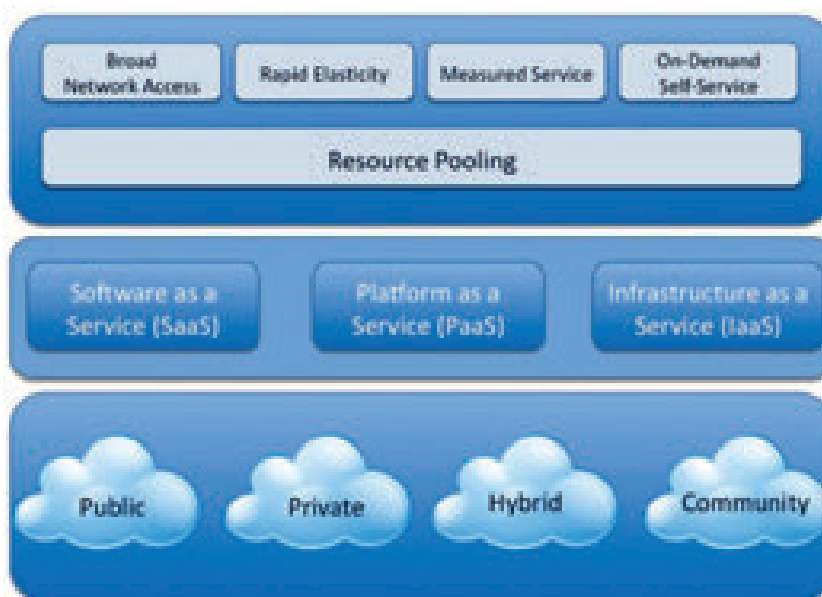
## SPECIFIČNOSTI CLOUD REŠENJAI SERVISI EZDRAVLJA U OBLAKU

Prema NIST-u (*National Institute for Standards and Technology*, United States) računarstvo u oblaku (*Cloud Computing*) definiše se kao model koji omogućava, prema potrebi, mrežni pristup deljivim računarskim resursima (serverima, diskovima, aplikacijama i servisima), koji se mogu vrlo brzo zauzeti i osloboditi, pri čemu provajder usluga vrši minimalne intervencije [9]. Tri modela se definišu za *Cloud* u odnosu na resurse koji se obezbeđuju korisniku: softver, platformu i infrastrukturu, slika 1:

- ♦ Softver kao servis (*SaaS - Software as a Service*) - Provajder *Cloud*-n obezbeđuje korisniku aplikaciju i sve potrebno za njen rad. Korisnik ima pristup preko web browser-a i nema mogućnost kontrole resursa.
  - ♦ Platforma kao servis (*PaaS - Platform as a Service*) - Korisnik može razviti aplikaciju koja se izvršava na platformi (*VM - virtual machine*) i koristi potrebne hardverske resurse. Korisnik nema mogućnost podešavanja servera, operativnog sistema i diskova za čuvanje podataka.
  - ♦ Infrastruktura kao servis (*IaaS - Infrastructure as a Service*) - Provajder obezbeđuje računarske resurse dok korisnik *Cloud*-z postavlja sve potrebne aplikacije uključujući i operativni sistem.
  - ♦ *Cloud* mora ispuniti i sledećih pet karakteristika:
- ♦ Servis na zahtev (*On-demand self-service*) - korisniku su uvek dostupni računarski resursi i oni se obezbeđuju automatski, tj. bez intervencije provajdera.
  - ♦ Širokopojasni pristup (*Broad network access*) - servisi su dostupni kada postoji mrežni pristup bez obzira na tip uređaja (mobilni telefon, tablet, laptop ili desktop).
  - ♦ Dostupnost resursa (*Resource pooling*) - računarski resursi se dodeljuju različitim korisnicima na osnovu njihovih trenutnih zahteva.
  - ♦ Elastičnost resursa (*Rapid elasticity*) - sa stanovišta korisnika, računarski resursi su uvek dostupni, bez obzira na zahteve drugih korisnika.
  - ♦ Merljivost usluga (*Measured service*) - obračun korišćenja računarskih resursa i *Cloud* servisa vidljiv je i za korisnika i za provajdera *Cloud*-a.
  - ♦ Kada se posmatra način implementacije, moguće su četiri realizacije:
  - ♦ Privatni oblak (*Private Cloud*) - Oblak koristi isključivo jedna organizacija (koja može imati više jedinica), a on je u posedu te organizacije ili drugog lica. Primer je realizacija celokupnog informacionog sistema bolnice u oblaku.
  - ♦ Zajednički oblak (*Community Cloud*) - Oblak koristi isključivo skup organizacija koji imaju isti zajednički interes. Oblak je u posedu jedne ili više organizacija iz skupa ili drugog lica. Primer je servis za zakazivanje specijalističkih pregleda u ustanovama jedne regionalne oblasti [6],
  - ♦ Javni oblak (*Public Cloud*) - Pristup oblaku imaju svi, kao u slučaju Google Drive. U slučaju zdravlja, primer predstavlja klinički sistem za pomoć u dijagnostici, pri čemu se mora voditi računa da podaci koji otkrivaju identitet pacijenta, doktora

### Visual Model Of NIST Working Definition Of Cloud Computing

<http://www.csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>



Slika 1. Opšti model Cloud-a



i zdravstvene ustanove nisu vidljivi korisnicima oblaka.

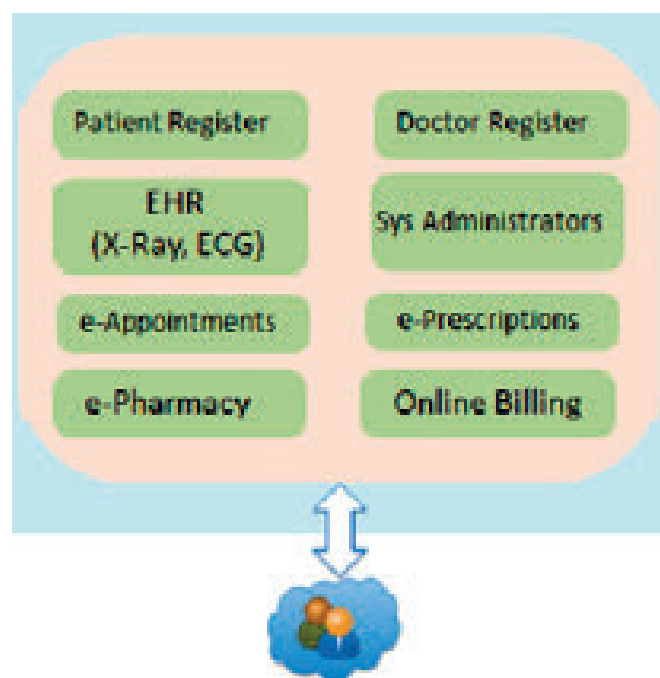
- ♦ Hibridni oblak (*Hybrid Cloud*) - Integracija nekoliko gore pomenutih rešenja u zajednički servis. Na primer, komunikacija dva privatna oblaka (dom zdravlja i ortopedska klinika) ostvarena je preko zajedničkog oblaka (servis za zakazivanje specijalističkih pregleda).

U slučaju eZdravlja, ne postoji jedinstven stav o načinu implementacije oblaka. Privatni oblak obezbeđuje maksimalnu zaštitu poverljivih podataka, dok je javni oblak ekonomski najisplativiji [10], ali se smatra da je hibridno rešenje najbolje, jer omogućava najjednostavniji prelazak sa tradicionalnih na *Cloud* rešenja [11]. Osetljivi podaci ostaju u okviru zdravstvenih ustanova, gde se postojeća IT rešenja prebacuju u privatni oblak. Sa druge strane, kada su potrebni računarski resursi za obradu podataka ili koriste se servisi koji ne otkrivaju identitet pacijenta, prelazi se u javni oblak.

Najvažnije pitanje je ekonomska isplativost prelaska sa tradicionalnih na rešenja u oblaku. U literaturi se može pronaći nekoliko analiza. Studija koju je izvela konsultantska kuća *Booz Allen Hamilton* [12], pokazuje da su troškovi održavanja institucionalnih servisa u oblaku za 2/3 manji u odnosu na postojeća rešenja. Pri tome, što je veća infrastruktura koja se zamenjuje *Cloud* rešenjem to su troškovi manji. Procenjena NSV (neto sadašnja vrednost) je najveća za javni oblak (15.4), zatim sledi hibridno rešenje sa NSV = 6.4 i na kraju je privatni oblak (5.7). Yoo et al [13], razmatrali su isplativost zamene postojećeg bolničkog informacionog sistema (EHR, PACS - *Picture Archiving and Communications System*, i drugih kliničkih i administrativnih servisa) rešenjem u oblaku. Svim servisima je moguće pristupiti putem mobilnih platformi, nezavisno od operativnog sistema (*Windows*, *Android*, *iOS*) putem 400 virtuelnih mašina (1100 zaposlenih). Predviđena je ušteda od oko 192 hiljade USD u periodu od 5 godina, uključujući troškove migracije. Većina istraživača je saglasna u proceni da će prelazak na *Cloud* rešenje značajno smanjiti troškove održavanja opreme, osloboditi deo bolničkog prostora koji trenutno zauzima računarska oprema, smanjiti ulaganja u računarsku opremu i omogućiti IT osoblju da se fokusira na razvoj novih servisa umesto svakodnevnih intervencija na održavanju postojeće opreme [6].

I pored dobrih strana, i dalje su prisutne barijere pri uvođenju *Cloud* rešenja u eZdravlje, pre svega zbog privatnosti, kompatibilnosti i potrebe da se uloži napor u migraciju sistema, a postoji i neopravdani strah IT osoblja od gubitka posla [10]. Zbog toga se u literaturi može naći mali broj realizovanih rešenja. Između ostalih, u julu 2011. londonska bolnica *Chelsea and Westminster Hospital* uspostavila je *Cloud* EHR rešenje, kod koga pacijenti imaju punu kontrolu u definisanju ko ima pravo pristupa njihovim podacima. Italijanska pedijatrijska bolnica *Bambino Gesù*, uvela je rešenje u oblaku 2011. i u eksploataciji je zapaženo unapređenje saradnje između medicinskog osoblja, bolja komunikacija sa pacijentima i više vremena za IT osoblje [14]. Zatim, predstavljen je i telemedicinski servis namenjen dijagnostici na osnovu rezultata sa

EKG [15], koji omogućava prenos trenutnog snimljenog EKG pacijenta iz ambulantnih kola u informacioni sistem bolnice, a analizu snimka može da uradi i lekar sa bilo koje lokacije i vam radnog vremena. Servis mogu koristiti i zdravstvene stanice u ruralnim delovima zemlje. Osim za dijagnostiku u kritičnim slučajevima, servis se može upotrebiti i za edukaciju mladih lekara, kao i za dalja istraživanja. Ušteda se ostvaruje u korišćenju i plaćanju procesorske snage samo kada je to potrebno, kao i u smanjenju izdataka potrebnih za opremanje ambulantnih kola, jer se analiza EKG merenja ne vrše na terenu. Autori rada [16] predložili su servis za teledermatologiju realizovan u oblaku, sa ciljem eliminisanja potrebe za prevoz pacijenta sa teškim povredama u druge institucije radi ispitivanja.



Slika 2. Sistem eZdravlja u oblaku [19]

Osim pomenutih specifičnih rešenja eZdravlja u oblaku koja su razvijena za konkretne zdravstvene ustanove, dostupni su servisi na nivou infrastrukture ili platforme, koji omogućavaju da IT osoblje zdravstvene ustanove dalje razvije aplikacioni nivo za svoje potrebe, a mogu se pronaći i potpuno razvijena rešenja (SaaS). U zavisnosti od provajdera servisi se dele na istraživačke, servise otvorenog koda (*open-source*) i komercijalne. Istraživačka rešenja su realizovana od strane akademskih institucija: *VISION Cloud*, EU (IaaS); *Midas*, EU (PaaS); *Celar*, EU (PaaS za intenzivno izračunavanje); *neuGrid*, EU (PaaS za obradu 3D slika mozga, mamograma); *KC class*, EU (PaaS sa posebnih osvrtnom na zaštitu podataka pacijenata); *Stratosphere*, Nemačka (PaaS za intenzivno izračunavanje i data mining); *e-Health GATEway to the Clouds*, EU (servis za pretraživanje EHR i pronalaženje svih tekstualnih podataka koji omogućavaju identifikaciju pacijenta, kako bi se ti tekstualni podaci uklonili, što bi omogućilo prenos ostalih podataka iz EHR u oblak radi istraživanja); *An Open Source Cure to Cancer*, Italija (servis koji omogućava objavu podataka u oblaku o pacijentima obolelim od raka, kome mogu pristupiti doktori sa svojim predlozima, bez mogućnosti identifikacije obe strane). *Open-source im-*





Slika 3. Servis za telemedicinu u oblaku [18]

plementacije: *HealthCloud*, firma *ClearHealth*, SAD (SaaS za manje ordinacije), *OpenEMR*, SAD (servis za evidenciju EHR i administracija zdravstvene ustanove, ali klijent mora obezbediti platformu i infrastrukturu). Komercijalni servisi: *EMC Collaborative Healthcare Solutions*, potpuno rešenje zdravstvenog informacionog sistema koje implementira sve standarde (*IHE*, *HL 7*, *DICOM*, više detalja o standardima mogu se pronaći u [4]); *Microsoft Cloud Services for Health* predstavlja mogućnost razvoja servisa za eZdravlje korišćenjem *Microsoft Windows Azure Cloud-a*. (PaaS, nekoliko aplikaciju razvijenih u cilju istraživanja [18]); *Infoway Blueprint*, Kanada (SaaS); *VMware* (PaaS); *MedScribbler*, SAD (SaaS - EHR sa mogućnošću prepoznavanja rukopisa); *CareCloud*, SAD (SaaS - EHR, zakazivanje, naplata, ako i IaaS za analizu podataka); *HarmoniMD*, firma *OffSite Care Resources*, SAD (implementacija EHR rešenja u oblaku [19]).

Sami servisi za eZdravlje, koje je potrebno realizovati u oblaku, analogni su postojećim, tradicionalnim servisima. Centralni deo predstavlja servis za upravljanje elektronskim kartonom pacijenta (EHR - lekarski nalazi, laboratorijski rezultati, medicinski tretmani, rentgenski i drugi snimci, itd) i sistem za administraciju medicinske ustanove, koji se sastoji od evidencije pacijenata, medicinskog osoblja, servisa za zakazivanje, prepisivanje lekova, izdavanje lekova, naplatu usluga i drugo, slika 2. Zatim, neophodni su servisi za razmenu podataka između ustanova primarne zdravstvene zaštite, specijalističkih klinika, laboratorija, ustanova za rehabilitaciju i drugih. Potrebno je obezbediti i integraciju servisa telemedicine, slika 3. Takođe, podaci iz svih medicinskih ustanova moraju biti vidljivi pružaocu zdravstvenog osiguranja (Republički fond za zdravstveno osiguranje), nadležnim ministarstvom, kao i istraživačkim centrima.

Bezbednosni rizici realizacije servisa eZdravlja u oblaku razmatrani su u sledećoj glavi.

## BEZBEDNOSNI RIZICI

Čest razlog oklevanja pri prelasku na rešenja u oblaku jeste nedostatak poverenja u bezbednost podataka i servisa u takvom sistemu. Rezultati jednog istraživanja iz 2010. pokazali su da, iako je 60% od oko 800 ispitanih kompanija ozbiljno razmišljalo da pređe na rešenja u oblaku, svega 8% njih je zapravo i prešlo, a usled nedostatka poverenja u bezbednost i gubitka kontrole nad svojim podacima [20],

Problem je međutim u nedovoljnom razumevanju specifičnosti oblaka. U sopstvenom IKT sistemu institucije naizgled imaju potpunu kontrolu nad bezbednosnim nivoima i proverama; ipak, one u stvarnosti najčešće nemaju dovoljno svesti o izazovima, stručnog znanja niti resursa da angažuju istinske stručnjake pa ta potpuna kontrola ostaje samo neiskorišćeni potencijal. U oblaku, pak, najveći deo bezbednosne kontrole jeste u rukama kompanija koje pružaju usluge u oblaku, ali njima otvoreno tržište diktira visoke bezbednosne standarde kako bi opstali; u isto vreme klijenti i dalje imaju kontrolu nad segmetom koji sami implementiraju - program, platforma ili deo infrastrukture koja je rentirana.

To svakako ne znači da rešenja u oblaku nemaju specifičnih bezbednosnih rizika koji se razlikuju od rizika u tradicionalnim sistemima. Osnovni koncepti informacione bezbednosti zasnivaju se na takozvanom CIA modelu:

Poverljivost predstavlja onemogućavanje pristupa podacima od strane neovlašćenih lica, dok integritet odnosno celovitost daju sigurnost da su podaci tačni i verodostojni. U slučaju sistema eZdravlja u oblaku, potrebno je onemogućiti neovlašćeni pristup osetljivim podacima - pre svega elektronskim zdravstvenim kartonima i ličnim podacima korisnika - u više slojeva:

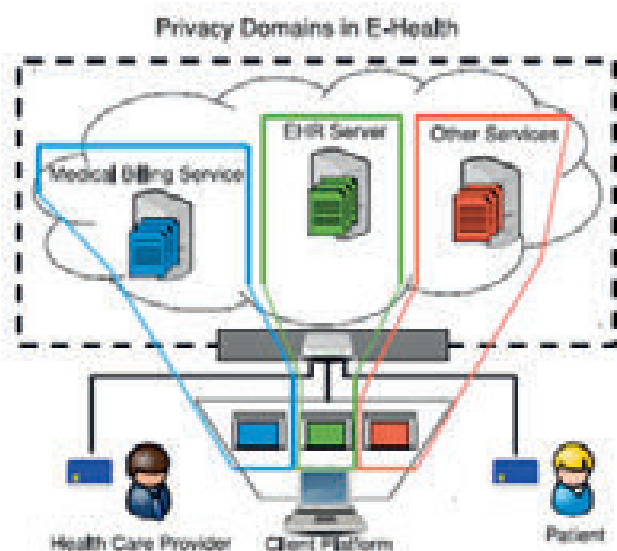
- 1) Prava pristupa: Specifikacija prava pristupa i osiguranje kompleksnog sistema korisničkih imena i šifri je odgovornost na strani institucija koje u oblaku postavljaju sopstveni program ili platformu, sem u slučaju javnih oblaka kada su za ovo odgovorne kompanije koje pružaju celokupnu uslugu. Poseban bezbednosni izazov jeste distribuirani pristup centralnom sistemu od strane raznovrsnih krajnjih korisnika - pacijenata, lekara, agenata osiguranja i drugih - koji moraju imati različita prava pristupa. Ldhr, Sadeghi i Winandy [22] predlažu uvođenje virtuelnih domena privatnosti (Trusted Virtual Domains, TVD) u samom oblaku, slika 4.
- 2) Šifrovanje: Šifrovanje celokupne baze podataka koji su uskladišteni u oblaku je neophodno kako bi, čak i u slučaju neovlašćenog pristupa fajlovima, oni bili beskorisni bez ključa za dešifrovanje. Šifrovanje uskladištenog sadržaja najčešće već rade komercijalni pružaoci usluga u oblaku kako bi podigli nivo bezbednosti i svoju konkurentnost. Pored šifrovanja celokupne baze u oblaku, neophodno je i šifrovanje lokalnog (i privremenog) sadržaja na





uređajima krajnjih korisnika sa kojih se pristupa centralnoj bazi: kompjuterima, laptopovima, pametnim telefonima i tabletima.

- 3) IKT sistemi i mreže: Bezbednost pojedinačnih komponenti i komunikacione mreže oblaka je u nadležnosti pružaoca usluga koji su tržišno motivisani. Ove kompanije su u mogućnosti da redovna unapređenja (antivirus, zamena opreme, itd) vrše brzo, jeftino i uz minimalni prekid servisa, što nije moguće u slučaju internih IKT sistema van oblaka. Dominanti rizik ovde je u bezbednosti pristupnih tačaka odnosno uređaja sa kojih krajnji korisnici pristupaju: zahtevno je (pa i nemoguće) obezbediti redovnu „kompjutersku higijenu” korisnika poput osvežavanja anti-virus programa, pa postoji rizik od kompromitovanja pristupnih naloga ili uređaja putem virusa i trojanaca. Obrazovanje krajnjih korisnika igra izuzetno važnu ulogu, a sam servis u oblaku tome može doprineti kroz centralizovanu distribuciju edukativnih materijala i principa.



Slika 4. TVD virtualni domeni privatnosti [22]

- 4) Transfer podataka: Podaci i pristupni nalozi mogu biti kompromitovani i tokom transfera između komponenta u oblaku kao i na putu od krajnjih korisnika. Pružaoci usluga u oblaku uglavnom su tržišno stimulisani da obezbede šifrovanu komunikaciju između segmenata unutar samog oblaka (uključujući i IPSec VPN veze), ali osmišljavanje i osiguravanje bezbedne komunikacije sa krajnjim korisnicima je uglavnom zadatak institucije.
- 5) Uklanjanje privatnih podataka: Deljenje skladišta podataka koje klijentima na raspolaganje stavljaju komercijalni pružaoci usluga u oblaku povlači i pitanje pouzdanosti uklanjanja podataka prethodnog korisnika pre izdavanja prostora novom korisniku. Idealno bi bilo da se brisanje prethodnih podataka vrši razmagnetisanjem magnetnih diskova ili uništavanjem optičkih diskova, ali to nije uvek osigurano u oblaku.

Dostupnost odnosno raspoloživost je garancija da se podacima može pristupiti od strane autorizovanih osoba.

U slučaju oblaka, ovo se najčešće odnosi na:

- 1) Gubitak podataka: Kao i u klasičnim IKT sistemima, neophodno je redovno praviti rezervne kopije (*backup*) baza podataka, kako bi se u slučaju havarije podaci mogli brzo vratiti. S obzirom na centralizovanost svih podataka u bazi u oblaku, ovaj postupak je mnogostruko lakši i automatizovan.
- 2) Nedostupnost podataka i servisa: Decentralizovani pristup centralnom sistemu eZdravlja u oblaku mora biti neometan i moguć u svakom momentu. Nedostupnost e-servisa od nacionalnog značaja - bilo kao posledica havarije ili kiber-napada poput DDoS (*Distributed Denial of Service*) na institucionalnu ili čak nacionalnu infrastrukturu - može doneti velike gubitke [23]. Veći pružaoci usluga u oblaku uglavnom su u mogućnosti da obezbede redundantnost sistema pa čak i rezervni sistem u slučaju nepogode (*disaster site*) na udaljenim lokacijama, što bi bila prevelika i prekomplikovana investicija za samu instituciju.

Izbor nekog od modela oblaka pomenutih u glavi II - javnog, zajedničkog, privatnog ili hibridnog - za određene servise eZdravlja treba napraviti shodno specifičnim rizicima koje nose kao i mogućnostima da se rizici umanje.

Javni oblak u većini slučajeva predstavlja uslugu po principu „sa police”, u kojoj institucije mogu da preuzmu „sve ili ništa”, i nemaju mnogo mogućnosti za prilagođavanje javno ponuđene usluge svojim specifičnim potrebama niti imaju kontrolu rizika. Bezbednost celokupnog sistema - uključujući i bezbednost podataka u sistemu - u rukama je komercijalnog pružaoca tog servisa u oblaku. Takvi servisi, međutim, mogu biti i te kako od koristi za eZdravlje - kako za internu funkcionalnost sistema poput elektronske pošte, platformi za profesionalno ili društveno umrežavanje ili deljenih opštih dokumenata - tako i za specifične servise usmerene ka pacijentima poput podrške kliničkom odlučivanju (*clinical decision support*, CDS) ili unapređenja javnog zdravlja. Važno je osmisliti upotrebu javnih oblaka tako da se izbegne unošenje ličnih podataka i zdravstvenih kartona, čime se izbegava i bezbednosni rizik.

Zajednički i privatni oblaci se najčešće implementiraju uz zakup usluga oblaka od nekog od komercijalnih pružaoca usluga - bilo na nivou oblaka kao softvera, platforme ili infrastrukture. Ovakav oblik eZdravlja u oblaku pruža najviše mogućnosti za prilagođavanje sopstvenim potrebama institucije i sistema, ali i ostavlja direktnu kontrolu nad bezbednosti sistema u rukama kompanije koja pruža usluge. Pa ipak, rastuće tržište usluga u oblaku i borba za poverenje klijenata neminovno stimuliše kompanije da ponude ozbiljnu podršku bezbednosti sistema i privatnosti podataka klijenata. Pride, nacionalne politike i strategije za informacionu bezbednost sve češće nalažu pojačanu bezbednost celokupnog lanca komercijalnih visokotehnoloških usluga, pa i sertifikaciju [24]. Konačno, pojavljuje se sve više međunarodnih standarda za bezbednost u oblaku - poput standarda Alijanse za bezbednost u oblaku (*Cloud Security Alliance*) i američkog Nacionalnog instituta za standarde i tehnologiju (NIST), koje su ponuđači usluga primorani da prate.



I dok institucije ne mogu da imaju direktnu tehničku kontrolu nad bezbednosti u iznajmljenim oblacima, one mogu da se osiguraju kroz vrlo precizne ugovore o servisu (*Service-Level Agreement*) i procedure dogovorene sa pružaocem usluga. Ugovori bi trebalo da sadrže veliki broj detalja, uključujući i detaljnu definiciju servisa, standarde, tehničke i pravne revizije, sveobuhvatne analize stanja i „dužne pažnje” (*due diligence*), upitnike za redovnu proveru bezbednosti, transparentnost rada i organizacije servisa pružaoca usluge, okvir za upravljanje rizikom (*Risk Management Framework*) u oblaku, procedure za monitoring, mehanizme za pritužbe, ispravke i naknade štete, i drugo. S obzirom da komercijalni pružaoci usluga u oblaku često mogu imati komponente oblaka (npr. servere, i prostor za skladištenje podataka) na različitim geografskim lokacijama pa čak i po različitim zemljama, kao i da i oni mogu iznajmljivati neke komponente oblaka od trećih strana (npr. internet konekciju ili rezervni sistem u slučaju nepogode), geografska razućdenost naizgled centralizovanog sistema može predstavljati pravni izazov. Stoga je važno u ugovoru detaljno definisati tačnu lokaciju podataka (pogotovo elektronskih zdravstvenih kartona), kao i pravnu jurisdikciju u slučaju sporova.

Svakako, moguće je oformiti sopstveni oblak u okviru same institucije - bio on javni, zajednički, privatni ili hibridni. U tom slučaju celokupna infrastruktura i održavanje bili bi u rukama same institucije, bez prenešenog rizika na treću stranu. Ovakav model, međutim, stavlja celokupni teret sistema (oprema, podešavanje, održavanje, bezbednosne procedure i ekspertizu) na samu organizaciju, i time diže kompleksnost realizacije i umanjuje sveopšte ekonomske dobitke.

## ZAKLJUČAK

*Cloud* rešenja za eZdravstvo nude unapređenje sistema zdravstva, pre svega kroz centralizovanu bazu elektronskih zdravstvenih kartona, ali i uštede u IKT opremi, stručnom osoblju i prostoru za opremu i za 2/3 u odnosu na postojeća rešenja. Korišćenje nekih od mnogobrojnih servisa u javnom oblaku, kao i razvoj sopstvenih servisa u zajedničkom, privatnom ili hibridnom oblaku, mogu unaprediti uslugu, omogućiti korišćenje anonimiziranih podataka iz EHR za istraživanja i praćenje zdravstvenog stanja nacije i eventualnih epidemija, povezati udaljene zdravstvene sisteme kao i druge sisteme vezane za zdravstvo poput osiguranja, omogućiti direktniji kontakt pacijenata sa lekarima pogotovo putem mobilnih uređaja i naprednih aplikacija, i aktivnije uključiti krajnje korisnike u brigu o sopstvenom zdravlju.

Pa ipak, uvođenje sistema eZdravlja u oblak sadrži i mnoštvo izazova, i zahteva uvođenje „korak po korak”. Shodno servisu i potrebi, neophodno je proceniti obim, efekte tranzicije, kompleksnost prelaska na novi sistem, potrebno vreme, i inicijalne troškove uvođenja servisa u oblaku (uključujući i preko potrebne edukacije kao i operativne troškove) a koji nisu zanemarljivi. Posebnu pažnju treba posvetiti proceni rizika po zaštitu ličnih podataka pacijenata i bezbednost sistema u svakoj od aplikacija,

te pravilnom odabiru odgovarajućeg *Cloud* modela i, u slučaju iznajmljivanja servisa u oblaku od komercijalnih ponuđača, svim detaljima ugovora i samog sistema na raspolaganju. Konačno, prilikom uvođenja svakog od novih servisa u oblaku neophodno je imati jasnu viziju mogućih budućih koraka poput uvođenja mobilnih uređaja i aplikacija, perspektivu potrebne skalabilnosti sistema, kao i pristup koji će omogućiti interoperabilnost između segmenata u slučaju korišćenja različitih oblaka ili prelazak sa jednog komercijalnog ponuđača servisa u oblaku na drugi u slučaju potrebe.

## LITERATURA

- [1] E. AbuKhoua, N. Mohamed and J. Al-Jaroodi, “e-Health *Cloud*: Opportunities and Challenges”, *Future Internet*, vol 4, pp. 621-645, July 2012.
- [2] N. Teodosijević, “Iskustva u razvoju IKT sistema u zdravstvenim ustanovama u Srbiji”, prezentacija projekta
- [3] Prezentacija V nadzornog odbora projekta EU-IHIS, februar 2014.
- [4] R. E. Hoyt (2014), *Health Informatics - Practical Guide for Healthcare and Information Technology Professionals*, 6th ed, Informatics Education.
- [5] I. Ivanović, “Zdravstveni informacioni sistem republike Srbije”, Institut za javno zdravlje Srbije Dr Milan Jovanović Batut, 2011.
- [6] “*Cloud Computing in Health - White Paper*”, Canada Health Infoway, 2012.
- [7] B. Harris, “5 ways *Cloud* computing will transform healthcare”, *Healthcare IT News*, October 2012.
- [8] J. Vilaplana, F. Solsona, F. Abella, R. Filgueira and J. Rius, “The *Cloud* paradigm applied to e-Health”, *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol 13, March 2013.
- [9] P. Mell and T. Grance, “The NIST Definition of *Cloud Computing*”, NIST Special Publication 800-145, 2011.
- [10] P. K. Bollineni, Implications for adopting *Cloud* computing in e-Health, Master’s Thesis, School of Computing Blekinge Institute of Technology, Sweden, 2011.
- [11] M. Kaplan, “Hybrid *Clouds* fuel choices for health IT”, *Healthcare IT News*, July 2013.
- [12] T. Alford and G. Morton, “The Economics of *Cloud Computing*”, Booz Allen Hamilton Inc, 2010.
- [13] S. Yoo, S. Kim, T. Kim, R. M. Baek, C. S. Suh, C. Y. Chung and H. Hwang, Economic analysis of *Cloud*-based desktop virtualization implementation at a hospital, *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 2012,
- [14] G. F. Cardenosa, I. T. Diez, Mi. L. Coronado and J. J. P. C. Rodrigues, “Analysis of *Cloud*-based solutions on EHRs systems in different scenarios”, *Journal of Medical Systems*, vol 36, pp 3777-3782, December 2012.
- [15] J. Hsieh and M.W. Hsu, “A *Cloud* computing based 12-lead ECG telemedicine service”, *BMC Medical Informatics and Decision Making* vol 12, 2012.
- [16] A. Mahapatra and M. Dash, “Design and Implementation of a *Cloud* based TeleDermatology System”, *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol 2, February 2013.



- [17] T. Mustonen, "The SUCRE State of the Art Analysis: *Cloud* solutions in the Healthcare Sector", SUCRE (SUpporting *Cloud* Research Exploitation) project report, January 2013.
- [18] S. Lu, P. Strazdins and R. Ranjan, "Reporting an Experience on Design and Implementation of e-Health Systems on *Azure Cloud*", Submitted to third IEEE International Conference on *Cloud* and Green Computing, 2013.
- [19] J. Thompson, "Manila hospital implements *Cloud*-based EHR", Healthcare IT News, April 2012.
- [20] "Cloudy with a chance of rain", The Economist, March 2010.
- [21] M. Stamp, "Information Security: Principles and Practice", John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, pp. 3-4, May
- [22] H. Lohr, A.R. Sadeghi, M. Winandy, "Securing the E-Health *Cloud*", IHI '10 Proceedings of the 1st ACM International Health Informatics Symposium, pp. 220-229, 2010.
- [23] V. Radunovic, "DDoS - Available Weapon of Mass Disruption", Proceedings of the 21st Telecommunications Forum (TELFOR), pp.5-9, November 2013.
- [24] V. Radunovic, "Pacifizam u kiber-prostoru: zašto je za kiberbezbednost važnija saradnja među sektorima i akterima nego njegova militarizacija," Zborniku sa konferencije Informaciona bezbednost 2013, Beograd, 2013.

## THE EHEALTH CLOUD AND SECURITY ISSUES

### Abstract:

The introduction of the Electronic Health Records enabled advanced search capabilities comparing to those with the traditional hard-copy records, simplified the illness history tracking, and ensured a creation of a large research database. The pool of collected data enables an insight into the diagnosis of symptoms, treatments undertaken and the effects of the medicines prescribed, but can also be used to develop a system that would assist the doctors with clinical decisions.

Development of *Cloud* computing solutions has opened the question of a transition of e-Health services into a *Cloud*. Health institutions can significantly cut the costs of servers and equipment needed for the development of own software solutions, as well as for the space needed to place the IT equipment. Besides, number of technical staff required for the maintenance of a clinical information system can be reduced. Patients' data, stored in databases of geographically dispersed health organisations, become available for various statistical analyses, enabling an insight into the health condition of the population and the issuing of early warnings in case of the epidemics. At the same time, the security of personal records and the health system is being handed over to *Cloud* service providers, which simplifies the maintenance but also reduces the control over security and privacy of the sensitive data. The paper analyses the architecture of *Cloud* services implemented in e-Health solutions, the economic aspects of the introduction of *Cloud* e-Health solutions, as well as the challenges related to security of the service and patients' data in the *Cloud*.

### Key words:

*Cloud*,  
e-Health,  
Security,  
Data protection.



## PREDLOG ARHITEKTURE DISTRIBUIRANE MOBILNE APLIKACIJE ZA PROCENU RIZIKA

Srđan Popov<sup>1</sup>, Miroslav Bender<sup>1</sup>, Jelena Tucakov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

<sup>2</sup>Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

### Abstract:

U savremenom pristupu obradi podataka postoji težnja da se događaji obrađuju na mestu njihovog nastanka. Jedna od situacija koja zahteva takav pristup je procena rizika prilikom ostvarenja nekog hazarda. Ona podrazumeva prikupljanje i obradu podataka na samom mestu ostvarenja. Napredak tehnologije i trenutno stanje u računarstvu i komunikacijama su omogućili razvijanje takve aplikacije. U radu su analizirane moguće arhitekture zasnovane na Android mobilnoj platformi, Json formatu za razmenu podataka i NoSql rešenjima za skladištenje prikupljenih podataka.

### Key words:

Android,  
JSON,  
NoSQL.

### UVOD

Svakodnevne operativne aktivnosti u bavljenju rizikima od hazardnih događaja sa katastrofalnim posledicama, suočavaju se sa problemom podrške u odlučivanju na terenu. Odlučivanje se zasniva na nizu parametara (hazardi, ranjivost, izloženost, izdržljivost, ...) koji se izračunavaju upotrebom indikatora. Parametri su u slučaju odlučivanja ili poznati ili zavise od indikatora koje treba lokalno prikupiti.

U prethodnom periodu proces prikupljanja podataka i podrška odlučivanju o proceni rizika od hazardnih događaja sa katastrofalnim posledicama zahtevao je odlazak na lokaciju događaja. Na licu mesta bi se evidentirali podaci i opis njihovog prikupljanja, a zatim bi se podaci unosili u bazu podataka za procenu rizika. Takvim načinom obrade otvarale su se mogućnost za nepreciznosti i greške zbog različitih razloga: nepreciznih podataka, neodgovarajuće interpretacije ili nestandardizovanog predstavljanja prikupljenih podataka. Osim toga postojalo je i vremensko kašnjenje od trenutka obrade na mestu događaja do trenutka kopmpletne obrade u sistemu procene rizika.

U tom smislu može se reći da se od samog početka primene automatizovane obrade podataka težilo da se događaji obrađuju na mestu njihovog nastajanja. Međutim, problemi obezbeđivanja komunikacija, gabariti i procesna moć računarske opreme su uglavnom nalagale da se vrše tzv. pozadinske obrade podataka koji su prikupljeni s terena. Danas su, međutim, u uslovima brzog napredovanja u oblasti komunikacija, interneta i mo-

bilnih uređaja svih vrsta, stvorene mogućnosti razvoja mobilnih aplikacija za najrazličitije primene. Jednostavno se kao standard nameće primena softverskih rešenja koja koriste mobilne uređaje s internet vezama. Postavlja se pitanje kako koncipirati arhitekturu aplikacije za mobilne uređaje. U radu je analizirana moguća arhitektura distribuirane mobilne aplikacije za prikupljanje podataka za procenu rizika.

### ARHITEKTURA

#### Osnovni Aspekti

Generalno, kad su u pitanju aplikacije koje koriste mobilne uređaje za prikupljanje podataka, moguća su dva pristupa. Razvoj samostalne aplikacije ili korišćenje standardnog web pretraživača na strani mobilnog uređaja. U nekim slučajevima potrebno je obezbediti rad ne samo u *on-line* režimu već, vodeći računa o tome da mobilni uređaj nije u mogućnosti da neprestano obezbedi mrežnu konekciju, potrebno je obezbediti i mogućnost rada u *off-line* režimu. Kada postoje takvi funkcionalni zahtevi, jedino rešenje je samostalna mobilna aplikacija jer se u slučaju korišćenja web pretraživača teško može obezbediti potpuna *off-line* funkcionalnost. Pri tome treba voditi računa da je razvoj samostalne mobilne aplikacije skuplje rešenje, u smislu potrebnih napora, veština i vremena za njen razvoj. Zbog toga se razvoj samostalne aplikacije predlaže samo u slučaju eksplicitnih zahteva za obezbeđivanjem, uglavnom ograničene, funkcionalnosti i uslovima kada mobilni uređaj ostaje bez veze sa ostatkom sistema.





U pogledu arhitekture, mobilne aplikacije imaju mnoge zajedničke karakteristike kao i klijent-server ili web aplikacije sa višeslojnom arhitekturom. Međutim, postoje i segmenti u kojima se arhitektura i projektovanje mobilnih aplikacija razlikuju od klasičnih klijent-server ili višeslojnih web aplikacija. Zbog toga je tim aspektima arhitekture mobilnih aplikacija potrebno posvetiti pažnju na samom početku procesa razvoja aplikacije, da bi se izbegle posledice loše definisane arhitekture.

Uopšteno govoreći, aplikacije na mobilnim platformama potrebno je integrisati u informacionu strukturu celog sistema, ali zbog ograničenih resursa mobilnih uređaja interakcija s bazom podataka postaje jedan od važnih problema. Zbog toga (ograničenih resursa: procesor, memorija, baterija, veličina ekrana) je potrebno posvetiti pažnju formatima za efikasnu razmenu, parsiranje i interpretaciju podataka, i odabrati formate koji su efikasni u pogledu potrošnje resursa mobilnog uređaja i komunikacije s web servisima i bazom podataka.

Važan segment pri projektovanju mobilnih aplikacija je obezbeđivanje njihove *off-line* funkcionalnosti. Iako se *off-line* funkcionalnost smatra redukovanom, ipak se otvaraju mogućnost pristupa svim komponentama mobilnog uređaja, kao što su kamera ili GPS, a za smeštanje veće količine podataka se može koristiti fajl sistem samog uređaja, takođe se javljaju i problemi o kojima treba voditi računa. Mora se obezbediti sinhronizacija uređaja s bazom podataka kada se ponovo uspostavi veza s ostatkom sistema. Pri tome se moraju obraditi moguće konfliktne situacije da nebi došlo do gubljenja podataka ili situacije kada bi podaci postali nepouzdati.

## Moguća rešenja

Trenutno aktualne arhitekture koje mogu zadovoljiti spomenute zahteve u adekvatnoj meri su:

- ♦ Microsoft, Windows Distributed Network Architecture (Windows DNA)/.NET,
- ♦ Object Management Group, Common Object Request Broker Architecture (CORBA),
- ♦ Sun, Java 2 Enterprise Edition (JavaEE) Architecture.

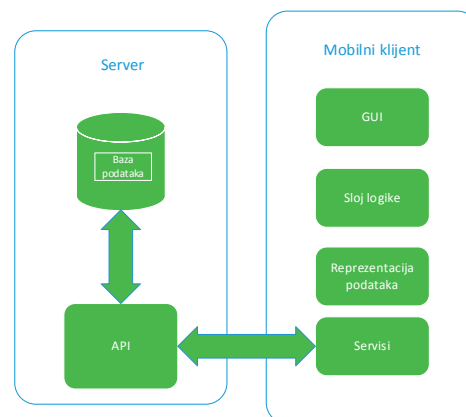
Tradicionalni nedostatak Microsoft zasnovanog rešenja je nemogućnost izvršavanja na drugim platformama, pre svega danas veoma aktuelnoj Android platformi. Takođe evidentan i teško premostiv problem se mala ponuda prenosnih uređaja koji imaju podršku za ovu platformu.

CORBA bazirano rešenje je prekomplikovano za potrebnu dinamiku adaptivnog razvoja aplikacije za podršku u odlučivanju oblasti koja je zavisna od primene savremenih, aktuelnih i često prototipskih komponenti i senzorskih sistema.

Kao jedina prihvatljivo rešenje se nameće JAVAEE. Sun-ova specifikacija i standard donosi dinamičnu i široko podržano rešenje koje obuhvata tehnologije kao što su: EnterpriseJavaBeans (EJB), Java Servlets API and Java Server Pagers (JSP), i mnoge druge. JAVAEE je izvršiva na različitim platformama i dominantna je na danas ak-

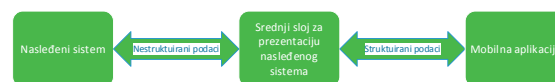
tuelnoj i ekonomski dostupnoj Android zasnovanoj platformi.

Ako JavaEE takođe posmatramo iz aspekta razvoja mobilne aplikacije čija arhitektura predstavlja sistem elemenata visokog nivoa apstrakcije i potrebne interakcije između elemenata, i potrebnih ograničenja, sa potrebom da se zadovolji tipična mobilna višeslojna arhitektura prikazana na Slici 1., jedno veoma kvalitetno rešenje sa potrebnim tehnologijama za svaku pojedinačnu komponentu.



Sl. 1. Tipična arhitektura mobilne višeslojne aplikacije

Još jedan, bitan aspekt u korist JavaEE je potreba za interakcijom mobilne aplikacije sa nasleđenim sistemima poput onih koje imaju RHMZ-a, RGZ, VGI, osiguravajuća društva i dr. [1] [2] [3] sl. 2.



Sl. 2. Interakcija mobilne aplikacije sa nasleđenim sistemima

Poslednji aspekt koji pominjemo je taj da je transfer podataka značajan aspekt arhitekture mobilne aplikacije, pogotovo u svetlu koraka koje podatak treba da obavi. Pri tome mora biti zadovoljena potreba za bezbednošću i dostupnosti podataka i jednostavnosti implementacije rešenja.

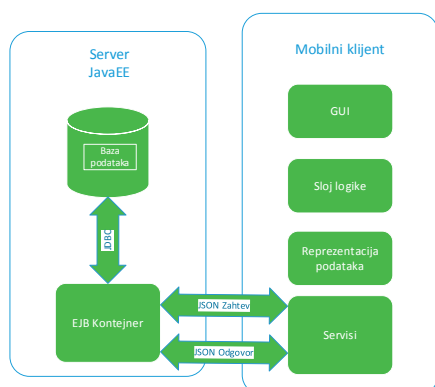
## FORMAT PORUKA

Kada smo izabrali JAVAEE kao ciljanu platformu, sledeći korak nam je izbor formata za razmenu podataka. Kada u Java aplikaciji imamo potrebu za razmenom podataka imamo dve aktuelne mogućnosti, XML i JSON format. Oba formata imaju svoju prostorno zasnovanu verziju GML i GeoJSON, stoga se može reći da su funkcionalno u potpunosti sposobne da zadovolje potrebe želeje mobilne aplikacije.

Format dokumenta JSON, pogodan je za jednostavno rukovanje podacima, takođe je pogodan i kao format za razmenu podataka u uslovima ograničenih resursa mobilnih uređaja. Prilikom rukovanja JSON-om nema konverzije podataka, i jednostavniji je u odnosu na XML format. Takođe JSON pogodniji i zbog manje potrošnje resursa pri obradi na strani mobilnog uređaja [4] [8].



Stoga tipičnu arhitektura mobilne višeslojne aplikacije sa sl. 1. specijalizujemo upotrebom JSON formata dokumenata. Na sl. 3. Prikazana je arhitektura mobilne višeslojne aplikacije u kojoj se koristi JSON.



Sl. 3. Arhitektura JAVAEE mobilne višeslojne aplikacije sa JSON razmenom podataka

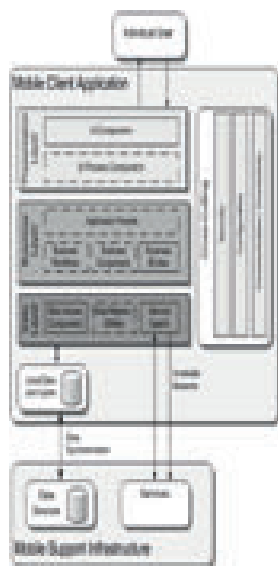
## MOBILNA PLATFORMA

Kao što je ranije pomenuto JavaEE je dominantna na danas aktuelnoj i ekonomski dostupnoj Android zasnovanoj platformi [5]. Savremeni mobilni operativni sistem zasnovan na Linux kernelu dozvoljava, a rekli bi i motivise razvoj mobilnih aplikacija kodiranih u Java programskom jeziku. Ovako kodirane aplikacije koriste Google-enabled Java biblioteke za pristup mobilnom uređaju. Za razvoj aplikacija Google je takođe obezbedio Android SDK, dok je za sam proces kodiranja na raspolaganju više integrisanih okruženja, između kojih se ističe Eclipse IDE.

Android platforma, kako javno ističe Google, ima četiri osnovne osobine:

- ♦ otvorenog je koda,
- ♦ aplikacije su jednake,
- ♦ razvoj aplikacija je jednostavan
- ♦ nema ograničenja primene,

i kako se može videti na sl. 4. softverski stek koji uključuje tri osnovna sloja operativni sistem, srednji sloj i aplikacioni sloj.



Sl. 4. Arhitektura Androida [6]

Primarna funkcija Android aplikacije u sistemu za procenu rizika je prikupljanje podataka. Zbog toga je potrebno obavezno korisnicima da podatke uskladište bez obzira na status mrežne konekcije.

Android aplikacija preko Java interfesa komunicira sa serverom na kome se nalazi CouchDB baza podataka. Za prenos podataka (JSON objekata) od klijenta ka serveru koristi se HTTP protokol. Svaki zahtev koji se šalje serveru treba da sadrži, pored podataka koji će biti sačuvani, parametre odgovarajućeg CouchDB servera (IP i port servera centralne baze podataka).

## UKLOVANJE PODACIMA

Prilikom izbora arhitekture servera baze podataka i sistema za upravljanje bazom, do skoro nije bilo nikakvih dilema, relacioni sistemi su decenijama bili jedini mogući izbor. Relacione baze podataka su najbolje rešenje za rukovanje strukturiranim podacima, kada je šema podataka fiksna i unapred definisana.

Međutim, kada su u pitanju geo prostorni podaci susrećemo sve veći priliv nestruktuiranih i slabo struktuiranih podataka za koje relacione baze podataka pokazuju određene slabosti. U takvim situacijama neke od NoSQL baza podataka mogu obezbediti veću raspoloživost, skalabilnost, jednostavnije rukovanje podacima i bolje performanse.

NoSQL baze podataka su došle kao odgovor na potrebu čuvanja i rukovanja velikim, uglavnom nestruktuiranim, količinama podataka kao i potrebe za horizontalnim skaliranjem u takvim slučajevima. S tim konceptom prvi su, zbog sopstvenih potreba, krenuli Google s konceptom *Google's BigTable* [9] i Amazon sa svojim konceptom *Amazon's Dynamo* [10]. Od tog perioda do danas razvijena su mnoga NoSQL rešenja čiji je zadatak da zadovolje zahteve i potrebe različitih organizacija u cilju skladištenja podataka. Skoro svaki sistem baza podataka koji ne podleže principima relacionih baza podataka može se svrstati u NoSQL sisteme. Danas se NoSQL baze podataka dele u sledeće grupe [11]:

- ♦ Ključ-Vrednost baze podataka,
- ♦ Kolonski orijentisane baze podataka,
- ♦ Dokument orijentisane baze podataka
- ♦ Graf orijentisane baze podataka

Zajedničke karakteristike NoSQL baza podataka su: visoka skalabilnost i pouzdanost, jednostavan model podataka, nedostatak transakcionog mehanizma za rukovanje podacima i mehanizma za rukovanje ograničenjima i integritetom.

Prednosti NoSQL baza podataka u odnosu na relacione baze su: rukovanje različitim tipovima podataka kao što su grafovi, objekti, slabo strukturirani i nestruktuirani podaci. Osim toga, NoSQL baze podataka su pogodnije pri obradi većih količina podataka i podržavaju jednostavniju skalabilnost što ih posebno kvalifikuje za upotrebu u distribuiranim okruženju.

Prednosti koje donose i sve veća primena NoSQL baza podataka u različitim oblastima [12] dovela je do ideje njihove primene i u geo sistemima. U tom smislu je i ovaj rad



pokušaj da se neke od prednosti koje donose NoSQL baza podataka integrišu u informacionu strukturu integralnog sistema za procenu rizika.

Postavlja se pitanje koju vrstu NoSQL baza podataka izabrati za podršku serverskoj strani i kako rukovati podacima na strani mobilnog klijenta sistema za procenu rizika.

## Server baze podataka

Obzirom na činjenicu da NoSQL sistemi baza podataka podacima rukuju bez šeme baze podataka to im omogućava slobodnu izmenu strukture slogova baze podataka i jednostavno dodavanje ili uklanjanje obeležja bez potrebe izmene šeme baze podataka.

Kada su u pitanju mobilne aplikacije NoSQL baze podataka su interesantne zbog jednostavne izmene strukture poruka kojima mobilni uređaj komunicira s ostatkom sistema i samih zapisa baze podataka.

Osim pomenutih razloga, kod geoinformacionih sistema postoje oblasti primene u kojima se mogu iskoristiti i neke druge prednosti NoSQL baza podataka koje dolaze do izražaja kada se javi potreba za rukovanjem velikom količinom podataka. Jedna od tih situacija kada u nekom geoinformacionom sistemu dolazi do intenzivnog priliva velikog obima podataka je komunikacija geo servera s klijentima koje predstavljaju senzori raspoređeni na terenu i koji u definisanim intervalima vremena dostavljaju izmerene podatke. U tim slučajevima, ukoliko je izabrana neka od arhitektura servera baze podataka koju podržavaju NoSQL baze, mogu se relativno jednostavno iskoristiti sve pogodnosti koje nude NoSQL sistemi baza podataka kao što su: horizontalna skalabilnost i distribucija.

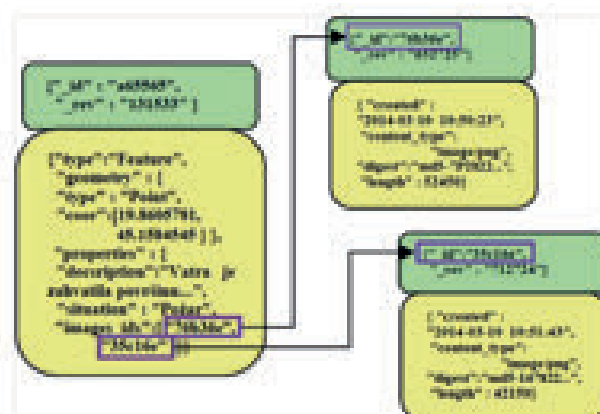
Analizirajući svaku od navedenih grupa NoSQL baza podataka, kao predlog servera baze podataka sistema za procenu rizika nameće se izbor neke od dokument orijentisanih baza podataka. U većini dokument orijentisanih baza podataka dokument koji se smešta u bazu je u JSON formatu. Struktura dokumenta je proizvoljna i može sadržati druge dokumente. U opštem slučaju dokumenti ne moraju da imaju istu strukturu. Ovakav pristup olakšava razvoj aplikacija gde unapred nije poznato sa kakvim će se podacima raditi i gde je potrebno čuvati više različitih tipova podataka unutar jednog dokumenta. U tom smislu je ova grupa NoSQL baza pogodna ne samo za jednostavno rukovanje podacima već i za pojednostavljenu razmenu podataka u komunikaciji između modula i komponenti sistema.

Danas su najčešće korišćene CouchDB i MongoDB dokument orijentisane NoSQL baze podataka.

CouchDB je *open source* dokument orijentisana NoSQL baza podataka. Za smeštanje dokumenata u bazu koristi JSON format. Pristup dokumentima vrši se putem HTTP protokola. Za realizaciju upita i transformacije dokumenata koristi se *JavaScript*. CouchDB pokazuje solidne performanse pri radu sa modernim web i mobilnim aplikacijama. Podaci se efikasno distribuiraju koristeći inkrementalnu replikaciju.

Činjenica da se podaci skladište u JSON formatu, kvalifikuje CouchDB kao mogući izbor za server baze podataka sistema za procenu rizika sa Android mobilnim klijentom. U tom slučaju bi se obezbedio identičan format razmene poruka u sistemu i format dokumenata u bazi podataka, čime bi se izbegla potreba konverzije i mapiranja podataka iz jednog formata u drugi. MongoDB je takođe dokument orijentisana NoSQL baza podataka, ali se kod nje dokumenti čuvaju u binarnom JSON formatu (*Binary JSON - BSON*). BSON format je efikasniji za razmenu jer je kompaktniji i poruke su kraće ali u slučaju izbora MongoDB-a za server baze podataka morala bi se vršiti konverzija komunikacionih poruka.

Dokumenti koji će se razmenjivati u sistemu će biti složeni JSON dokumenti za skladištenje podataka vezanih za lokacije, tzv. GeoJSON. Na sl. 5 prikazana je planirana struktura dokumenata. Svaki od dokumenata u bazi sadrži meta podatke (na slici 5 su označeni zelenim pravougaonicima) i podatke unete od strane korisnika (na slici 5 su označeni žutim pravougaonicima). Ukoliko korisnik želi da pošalje više fotografija vezanih za datu situaciju, svaka fotografija će biti snimljena u bazu kao zaseban dokument. Dokumenti vezani za lokaciju i dokumenti sa fotografijama povezivaće se preko meta podataka kao što je prikazano na slici 5.



Sl. 5. Struktura JSON dokumenata koje Android klijent šalje serveru

## Rukovanje podacima na strani mobilnog klijenta

Razvoj samostalne aplikacije na strani mobilnog klijenta na Android platformi obezbeđuje prednosti korišćenja svih komponenti samog uređaja i podrške za *off-line* funkcionalnost.

Kod mobilnog klijenta na Android platformi potrebno je rukovati relativno malom količinom podataka, zbog čega je moguće koristiti i memorijski prostor samog uređaja za privremeno čuvanje prikupljenih podataka do trenutka slanja ka serveru i njegove potvrde prijema.

Kada se na strani mobilnog klijenta rukuje većom količinom podataka, zbog pouzdanosti i efikasnosti rukovanja podacima potrebno je koristiti NoSQL bazu za mobilne klijente. Na taj način je moguće izbeći konverziju formata podataka jer je obezbeđeno da format podataka na serverskoj strani, mobilnom klijentu i sama komunikacija budu u istom formatu.





Kada je u pitanju mobilni klijent sistema za procenu rizika potrebno je već sada predvideti mogućnost da se u narednoj fazi razvoja, bez obzira na količinu podataka, i na strani mobilnog klijenta koristi NoSQL baza podataka u cilju sticanja iskustava u radu s njima jer se radi o potpuno novim softverskim rešenjima.

## ZAKLJUČAK

NoSQL baze u velikoj većini skladište JSON u izvornom formatu, što je pogodno da se implementira koncept mobilne aplikacije koja kao format podataka koristi JSON. Zato se dokument orijentisane NoSQL baze podataka predlažu za korišćenje u sistemu procene rizika. CouchDB, kao skladište podataka orijentisano ka dokumentima predstavlja jedno od idealnih rešenja za čuvanje velikih količina podataka pa je upravo to rešenje izabrano u cilju implementacije centralne baze podataka koja skladišti podatke koji pristižu sa Android aplikacije za akviziciju podataka.

U poslednje vreme se pojavljuju i NoSQL sistemi za mobilne uređaje tako da se u narednom preiodu funkcionalnost mobilnog klijenta može proširiti korišćenjem takvog sistema i kada je u pitanju manja količina podataka, kao što je slučaj kod mobilnog klijenta sistema za procenu rizika.

## LITERATURA

- [1] M. Bender, E. Šećerov, V. Šenk, S. Popov, Application Gateway between Open and Legacy Systems, EUROCON 2005 Serbia & Montenegro, Belgrade, November 22-24, 2005
- [2] S. Popov, A. Pavlović, Đ. Ćosić M. Hlebjan, Interfacing Data Structures of Legacy Systems, Intelligent Systems and Informatics (SISY), 8th International Symposium, Subotica, September 10-11, 2010
- [3] J. McCormick, Mainframe-web middleware, Government Computer News, Jun 2000
- [4] N. Nurseitov, M. Paulson, R. Reynolds, C. Izurieta, Comparison of JSON and XML Data Interchange Formats: A Case Study, Proceedings of the ISCA 22nd International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering, CAINE 2009, November 4-6, USA, 2009
- [5] S. Holla, M. M. Katti, Android based mobile application development and its security, International Journal of Computer Trends and Technology, volume3 Issue3, 2012
- [6] What is android? <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
- [7] M. Butler, "Android: Changing the mobile landscape", IEEE Journal of Pervasive Computing, vol. 10(1), pp. 4-7, 2011.
- [8] Maeda K. Performance evaluation of object serialization libraries in XML, JSON and binary formats. Digital Information and Communication Technology and its Applications (DICTAP), 2012 Second International Conference on. IEEE, 2012
- [9] Fay Chang, Jeffery Dean, Sanjay Ghemawat, Wilson C. Hsieh, Deborah A. Wallach, Mike Burrows, Tushar Chandra, Andrew Fikes, and Robert E. Gruber. Bigtable: A Distributed Storage Sistem for Scructured Data. OSDI'06: Seventh Symposium on Operating System Design and Implementation, Seattle, WA, 26(2): 205-218, November, 2006
- [10] G Decandia, D Hastorun, M Jamani, G Kakulapati, A Lakshman, A Pilchin, S Sivasubramanian, P Vosshall, and W Vogels. Dynamo: Amazon's Highly Available Key-value Store. ACM SIGOPS OperatingSystems Review, 41(6):205-220, 2007
- [11] Moniruzzaman, A. B. M., and Syed Akhter Hossain. "NoSQL Database: New Era of Databases for Big data Analytics-Classification, Characteristics and Comparison." *International Journal of Database Theory & Application* 6.4, 2013
- [12] Matti, M and Kverník, T; "Applying Big-Data Tehnologies to Network Architecture"; Ericsson Rewiew, October 2012

## ARCHITECTURE PROPOSAL OF THE DISTRIBUTED MOBILE APPLICATION FOR RISK ASSESSMENT

### Abstract:

In today approach to data processing, there is a tendency that the events handle in the place of their occurrence. Situation that demands this approach is the risk assessment in situation of realization a hazardous situation. It involves aquisition and processing of data on the site. Progress in technology and the current state of computing and communications have made it possible developing of such application. This paper presents an analysis of the architecture based on the Android mobile platform, Jsn format for data exchange and NoSQL solutions for the storage of collected data.

### Key words:

Android,  
JSON,  
NoSQL.





## REVIEW OF CLOUD COMPUTING IN BUSINESS

**Dragan S. Marković, Irina Branović, Ranko Popović,  
Dejan Zivković, Violeta Tomasević**

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

Cloud computing has been a big IT trend as it offers a solution to the challenges companies face for a long time—rising IT costs, the constant need for capital investments, and increasing energy consumption. Businesses, educational institutions, governments, and individuals are looking at cloud offerings to be able to manage information instead of infrastructure. In this review we look at the phenomenon of cloud computing from the business prospective; we discuss how cloud computing affects industries and enables new business models, what legal issues are yet to be resolved for cloud computing to reach its full potential and how to address possible barriers. Moreover, we present the state-of-the-art in the area of cloud integration in business, and discuss some cutting-edge issues such as energy consumption and carbon emission in energy-efficient load balancing clouds. We conclude with discussion of possible paths the cloud computing will take in years to come.

### Key words:

cloud computing,  
business applications,  
energy efficiency,  
load balancing.

This work has been partially supported by the Serbian Ministry of Education and Science (the project III44006).

## INTRODUCTION

Cloud computing is a technology where computing is delivered as a service over the Internet, meaning that data and applications do not need to be located on the user's machine or even on the company's local servers. Instead, data and applications are located on a cloud computing vendor's servers and delivered to the enterprise as required. Also, any staff member is able to access organization's data and applications from any Internet-connected computer. There are numerous benefits of this computing model that include cost efficiency, energy efficiency [15], smaller initial investment, reduced IT resources (hardware, software, human labor), pay-per-use, and focus on business.

Cloud computing has recently received considerable attention in industrial community, driven by idea that users in industry can access cloud computing resources anytime, anywhere, on-demand. It remains a big IT trend, keeping the professional interest high since its beginnings. As a leading part of the information and communication technology, it now has the opportunity to make further significant productivity improvements, helping us transform the world to a more sustainable and more resource-efficient future. Development of cloud technology also

calls for regulatory frameworks covering issues such as ownership of personal data, open standards, intellectual property rights, and competitiveness in the market.

For many companies, the cloud computing technology is taking on a new role – as a driver of revenue and enabler of new business models. Inevitably, mobile devices, social networking, cloud computing, and other progressive technologies are profoundly transforming the relationships between businesses and their customers. Industrial society of the past two centuries is shaping into an information society.

The paper is organized as follows. Section II summarizes possible models of implementations of cloud services in business. Section III describes state-of-the-art in the area of cloud integration in business. Section IV is devoted to energy-efficiency of cloud systems. The final section gives some conclusions.

## CLOUD BUSINESS MODELS

Nowadays, cloud computing mainly provides three types of services to clients: Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), and Infrastructure as a Service (IaaS). At the moment, SaaS is the most popular model [1].



Software as a Service (SaaS) refers to on-demand use of the software over the Internet. Applications are provided as a service from the cloud, with end-user licenses procured or “released” in line with changing demand. Businesses are moving steadily towards this model, shifting from licensing software to subscribing to services, typically on per-user, per-month basis. Typically, software that performs a simple task without much need to interact with other systems makes them ideal candidates for SaaS model. Customers who are not inclined to perform software development, but have need of high-powered applications can also benefit from SaaS. Some of typical business applications suitable for SaaS model are: customer resource management, video conferencing, IT service management, accounting, Web analytics, Web content management. SaaS software is natively Web based and aimed at using web tools, like the browser. It was also built with a multitenant back end in mind, which enables multiple customers to use single application. SaaS is not the most appropriate approach in applications where extremely fast processing of real time data is required, applications where legislation or other regulation does not permit data being hosted externally and applications where an existing on-premise solution fulfills all of the organization’s needs.

Platform as a Service (PaaS) refers to the tools and environments to build and manage cloud applications and services. PaaS includes platform software services (such as web, application, database servers, enterprise service buses and other middleware, with associated security mechanisms) on which web service-based applications can be built. In PaaS model, the cloud serves as a platform for the creation of software, delivered over the web. PaaS supplies all the resources required to build applications and services completely from the Internet, without having to download or install software. PaaS services include application design, development, testing, deployment, and hosting. PaaS is especially useful in situations where multiple developers are working on a development project or where other external parties need to interact with the development process. Also, it has proven invaluable when companies with existing data sources, for example sales information from a customer relationship management tool, want to create applications which leverage that data. Finally, PaaS is useful for automating testing and deployment services. PaaS may not be ideal in application that must be highly portable in terms of hosting, in cases where proprietary languages or approaches would impact the development process, when proprietary language would hinder later moves to another provider.

Infrastructure as a Service (IaaS) refers to the storage and computing resources as a service, implemented as virtual machine services accessed over the network. It is sometimes also referred to as hardware as a service (HaaS). IaaS cloud model allows renting resources such as server space, network equipment, memory, CPU cycles, and storage space. Conceptually, this model provides a standardized virtual server. The consumer takes responsibility for configuration and operations of the guest operating system, software, and database. IaaS makes sense in the following situations: where demand is very vola-

tile, for new organizations without the capital to invest in hardware, where the organization is growing rapidly and scaling hardware would be problematic, where there is pressure on the organization to limit capital expenditure and to move to operating expenditure, for specific line of business, trial or temporary infrastructural needs. Examples of situations where caution with regards IaaS is advised include: when regulatory compliance makes the offshoring or outsourcing of data storage and processing difficult, when the highest levels of performance are required, and on premise or dedicated hosted infrastructure has the capacity to meet the business needs.

Cloud computing represents a set of approaches that enable organizations to engage quickly and effectively, and free up resources in real-time. While cloud computing makes sense for some areas of company business, it usually cannot be applied across all of company IT infrastructure. Managers and IT executives need to take a closer look at their specific business needs, coupled with their existing IT infrastructure and make an assessment about what makes sense for the company. For each application or business service, it is always necessary to create a business case that evaluates and justifies migration to the cloud, and then to review it throughout the lifetime of the service. Taking into account existing cloud services, some new business models are proposed such as Cloud Business Model Framework (CBMF) and Cloud Cube Model (CCM).

Weihardt et al. proposed a holistic business model framework [2]. CBMF is mainly categorized in three layers, analogously to the technical layers in Cloud services, such as the IaaS, PaaS and SaaS application layer on top. In CBMF model, the infrastructure layer comprehends business lifecycle from development to productive provisioning, while the application layer is what most people get to know from cloud computing as it represents the actual interface for the customer.

CCM proposed by The Jericho Forum (JF) is used to enable secure collaboration in the appropriate cloud formations best suited to the business needs [3]. The JF points out that many cloud service providers claim themselves to be able to deliver solutions, so cloud customers need selecting the right formation within CCM suiting their needs. Within CCM, four distinct dimensions are identified. They are: External and Internal (Internal means private clouds, and External means public clouds), Proprietary and Open (Proprietary means paid services or contractors, and Open stands for open source services or solutions), Perimeterized and De-Perimeterized (Perimeterized means IaaS or PaaS, while De-Perimeterized means SaaS) and Insourced and Outsourced (Insourced means in-house development of clouds, and Outsourced refers to letting contractors or service providers handle all requests; most of cloud business models fall into this category).

## CLOUD INTEGRATION IN BUSINESS

Businesses, educational institutions, governments, community organizations, and individuals are looking at



cloud offerings to be able to focus on managing information instead of infrastructure. There are various guides, reports and success examples about cloud adoption and integration in the business world [4], [5], [6]. Every type of business can benefit from cloud technology; however, the usage differs depending on respective business models. In the following, we present insights on some typical cases in which cloud hosting platform has been adopted.

Healthcare is in a period of accelerating change that requires continual innovation. Healthcare economics, emerging care and business models aligned with personal values and well-being are signaling a major shift in how healthcare organizations will compete and operate in the years ahead [6]. The most important advantages of cloud computing in healthcare include reduced costs, location independence, and better information management. Cloud-based billing and consumer-oriented management applications provide a better access to healthcare and data, especially in the remote areas. Also, the use of electronic health records and exchanging information across providers are notable benefits. Many countries are establishing cloud health information exchanges, where information can be easily shared between hospitals, health systems, physicians, and clinics. Although data privacy, security and safety policies are still obstacles for embracing cloud computing, the cloud healthcare has a potential to make healthcare records of people globally available for easy access and sharing. According to a report [7], globally 32% of the healthcare facilities are already using cloud applications and close to 75% of the organizations – which are not using any cloud applications – are considering adopting it in the next three to five years.

Cloud applications will enable the educational system to leverage the efficiency across the nations and to create a setup where students will be able to attend the classes irrespective of the geographical location. Many universities have already started to offer virtual tuitions to students located at distant places. As the number of cloud applications widens, an improved collaboration will be possible that will further enhance knowledge sharing, and people will be able to access the latest technologies at an affordable price. Using the power of cloud computing, Cisco Networking Academy now connects a community of 20,000 ICT educators dedicated to preparing students to become skilled professionals [8]. A large effect of cloud computing can be seen in science. As pointed out in [9], in any engineering lab today, instead of clumsy equipment specific to the lab's specialty, one is more likely to find racks of computers since the complexity of today's scientific and engineering problems is far beyond the capabilities of traditional tools. Research is based on modeling and simulation that require massive amounts of computing power, and cloud computing provides ready access to it on a highly efficient pay-as-you-go basis. Cloud computing is advancing scientific progress in another way. While previously only the largest companies could afford their own massive computer clusters, immense processing performance is now within reach for any small research team or a group of individuals. In a sense, cloud computing democratizes computing power, giving researchers

novel opportunities to “big science”. Typical advantages of cloud computing such as scalability and the possibility to create easy-to-use platforms are useful also for educational settings. Innovative teaching tools and reference materials allow educators to make the subject matter more interesting to the “visual generation” of their students.

Governments around the world are seeking to digitize their economies to connect all members of society through access to – and sharing of – digital content via the Internet from anyplace at anytime to work, play, consume and learn. Government at all levels is looking for ways to improve services and justify budgets. One of the prominent aspects generally associated with government bureaucracy is large paper trails. Currently there is a trend where government establishments are making a fast move towards utilizing the cloud technology for safeguarding their networks and enabling faster transactions. Using the cloud technology, governments can streamline all the operations and significantly decrease the infamous huge amount of paper trails. This will not only save the money and trees, but will also contribute to the reduction of energy consumption and enable better transparency and collaboration. Upgrading to the cloud technology will help the government bodies with providing better services to the people and with better handling of the safety and privacy regulations. Despite the steadfast progress in cloud adoption, cloud security remains a hot topic. Some surveys show that up to 70% of government employees have concerns about the cloud security and compliance [10]. Cloud solutions must offer customers a peace of mind that citizens' data is safe in the cloud. Perceived security vulnerability is still the number one concern with the cloud and a major impediment to wider and faster cloud adoption in governments.

Many large hotels have moved to cloud computing to get closer to customers. From reservation systems to menus, everything is available across the continents without any extra cost in infrastructure and individual training resources at every location. With cloud hosting services people will be able to simplify tasks like booking a room, apartment, restaurants and motels. With further improvisation in cloud technology, people will also be able to record these transactions directly to the company's payment systems. Everything would be served through the handheld devices in constant sync with the cloud platforms.

With the appearance of Apple and Android technologies, people have started listening to music through the 3G networks as well. In the current scenario people can easily utilize any music service, select the songs they want and listen to them from anywhere in the world; all this is possible as a result of cloud computing services. Thus, the cloud technology is beneficial for both listeners (as they can listen to their favorite songs anywhere at any time) and for the musicians as well (as their compositions reach out to people through a fast and efficient medium). The cloud computing benefits are especially timely for the broadcast media industry as it embraces the concept of ‘TV Everywhere’ at the same time as it moves to IP networks for transmission. These two trends fit well together as broadcasting migrates from dedicated (and largely





proprietary) infrastructures to IT-based platforms better suited to delivering video to a vast array of devices, rather than just conventional TV sets. This, though, brings challenges: the devices come in all shapes and forms, which increases the complexity of delivering a format at sufficient quality and without consuming an unnecessary amount of bandwidth [11]. Various categories of providers are interested in the cloud as a vehicle for reaching as many people as possible, but there are some conflicts of interest. Content owners holding the rights to broadcasts are anxious to avoid the cloud breaking existing agreements. Traditionally, rights to premium content such as movies and sport have been broken down into geographical silos often defined by country or even regions, as has happened in the US. This can inhibit cloud distribution of video content but it is also an opportunity – the cloud itself can become the ‘place’ where digital rights are negotiated and applied.

Accounting firms deal with data day in and day out. The volume of numbers that go through an accounting office each day is unimaginable. Taking business to the cloud allows accountants to work from anywhere, at any time. It is a way to reduce costs, improve efficiency and make data more accessible. Most customers prefer communicating with their accountant via the Internet, and in many ways, the new cloud-based dashboards, reporting applications and unified communications systems that are now available only make this easier. By enabling better collaboration and communication among geographically diverse staff and clients, accounting firms’ processes and workflows are vastly improved and the work gets done much faster – often with greatly reduced travel costs [12].

Manufacturing industry may also be a great beneficiary of the cloud computing. For example, the manufacturers can implement large internet virtual server farms for facilitating better management of the business and manufacturing setup. Moreover, with the use of SaaS, Paas and IaaS, the manufacturers can establish a virtual presence from any location around the world. Using cloud computing, they can also connect plants to an IT infrastructure and more easily find new business opportunities.

Tourism is another industry that is increasingly affected by cloud computing. The “consumerization” of computing technology is changing the way travelers interact, obtain information and purchase travel needs. They are becoming increasingly informed, empowered and demanding. They are asking for differentiated experiences, and, indeed, if companies in this business do not take this to heart, they stand to lose share-of-wallet. As a result, new nimble business approaches are needed to sustain market share. Travelers need to be able to share their experiences with their social networks, make new arrangements in real time and add new services to their itineraries [13]. To support new business approaches and seamless travel experiences, a modern, flexible and scalable approach to applications and infrastructure must be adopted. The current distribution networks are not agile enough to address demands from technology empowered travelers. In addition, changing business processes and the empowered traveler have driven transaction volumes and system loads to new levels never envisioned by the distri-

bution companies. Cloud computing offers new and flexible ways to provision resources, as well as to build and deploy new updated and modernized applications.

The cloud computing service model is a sound business model from both provider’s and customer’s perspectives. Providers invest in the necessary infrastructure and management, and in return receive a regular income stream from the investment by means of service subscriptions. Since at any given time substantial numbers of customers are inactive, the provider reaps the benefits of the economies of scale and can charge lower subscription fees. The customers in turn see convenience benefits from having data and services available from any location, from having data backups centrally managed, from the availability of increased capacity when needed, and from usage-based charging.

Commoditization usually takes some time to develop in industries, but in some aspects of cloud it is happening rather quickly. Recent IDC research shows that worldwide revenue from public IT cloud services exceeded \$21.5 billion in 2010 and will reach \$72.9 billion in 2015, representing a compound annual growth rate of nearly 30% [14]. This rapid growth rate is over four times the projected growth for the worldwide IT market as a whole (6.7%). By 2015, one of every seven dollars spent on packaged software, server, and storage offerings will be through the public cloud model.

## CLOUD AND ENERGY EFFICIENCY

There is no consensus on whether cloud computing is a more energy-efficient choice in general compared to running in-house IT operations [15]. Some sources claim that among other benefits, cloud computing delivers multiple efficiencies and economies of scale, which contribute to the reduction of energy consumption per unit of work.

Others however have found that cloud computing is not always the most energy efficient computing option, and under some circumstances can be even more energy intensive than traditional in-office computing. For example, one scenario when cloud computing may consume more energy than conventional computing is when companies use cloud computing for storing data and when the number of downloaded and accessed files becomes larger.

Techniques like load balancing are current areas of analysis in order to achieve more “green” computation. Namely, load balancing is a technique of distributing the dynamic workload across multiple nodes to ensure that no single node is overloaded. In essence, load balancing techniques help in optimal utilization of resources and thus minimize the resource consumption, which further reduces energy consumption. Load balancing is done so that every virtual machine in the cloud system does the same amount of work, therefore increasing the throughput and minimizing the response time.

In any case, energy consumption of the cloud computers should be controlled in order to optimize the energy consumption for a specific computing effort. This requires a good architectural design that could be tailored





using efficient algorithms to address not only power consumption but also network performance and cost. More research efforts are required to design energy aware routing algorithms capable of consolidation of workload on group of servers. Also, new algorithms empowering the energy-aware middleware should be driven by smart heuristics that always take into account the trade-off between performance and energy savings.

## CONCLUSION

Cloud computing has reached maturity and many businesses are investing in it. The business benefits of cloud computing are extensive and are not limited to the IT department, but affect the entire enterprise.

Cloud computing cannot be sufficiently understood as a standalone phenomenon in the IT market, but rather as a core ingredient of a larger transformation of the IT industry - and many other industries using IT to transform themselves. Other ingredients enabled by the cloud - and, in turn, accelerating the cloud adoption - include the expanding "species" of mobile devices, the explosion of mobile apps, the growing availability of wireless broadband, and the explosion of big data tools. Cloud computing now has the opportunity to help transform the world to a more sustainable, lower carbon and more resource-efficient future.

In this paper we have reviewed how notable benefits of the cloud computing model (reduced costs, economies of scale, flexibility, and highly reliable services) can help different businesses. This certainly implies that further development of cloud computing will promote economic growth, increase productivity, and shift the type of jobs and skills required by businesses.

## REFERENCES

- [1] "What Cloud Computing means for business, and how to capitalize on it", Deloitte, 2010.
- [2] C. Weinhardt, A. Anandasivam, B. Blau, N. Borissov, T. Meinl, W. Michalk, and J. Stößer, "Cloud computing - a classification, business models, and research directions," *Business & Information Systems Engineering (BISE)*, vol. 1, no. 5, pp. 391-399, 2009.
- [3] Jericho Forum, "Cloud Cube Model: Selecting Cloud Formations for Secure Collaboration Version 1.0", Jericho Forum Specification, 2009.
- [4] "The power of Cloud", IBM Executive Report, 2012.
- [5] The Benefits of Cloud Computing, Whitepaper, LocaLoop, 2013.
- [6] IBM, Cloud Computing: Building a New Foundation for Healthcare, available online at <http://www-05.ibm.com/de/healthcare/literature/cloud-new-foundation-for-hv.pdf>.
- [7] Healthcare Cloud Computing (Clinical, EMR, SaaS, Private, Public, Hybrid) Market - Global Trends, Challenges, Opportunities & Forecasts (2012 - 2017), available online at <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cloud-computing-healthcare-market-347.html>.
- [8] Cloud Computing Delivers Education to Millions, available online at [http://www.cisco.com/web/learning/netacad/WLC/pdf/NetAcad\\_Cloud\\_CS.pdf](http://www.cisco.com/web/learning/netacad/WLC/pdf/NetAcad_Cloud_CS.pdf).
- [9] J. McEleney, The cloud's impact on society, available online at <http://www.connect-world.com/~cwiml/index.php/magazine/global-ict/item/14040-the-cloud's-impact-on-society>, 2011.
- [10] Pega Cloud for Government: Security & Reliability for Government Agencies, Pegasystems Inc. , available online at <http://www.pegacom/sites/default/files/private/Pega-Cloud-for-Government-Security-And-Reliability-White-Paper-Feb2012.pdf>, 2012.
- [11] P. Hunter, Cloud computing benefits for broadcast media industry, available online at <http://eandt.theiet.org/magazine/2012/05/clouds-broadcast-benefits.cfm>, 2012.
- [12] J. Uglietta, Cloud Computing Benefits for Accounting Firms, available online at <http://www.aisn.net/index.php/2012/08/cloud-computing-benefits-for-accounting-firms/>, 2012.
- [13] IBM, Cloud Computing for the Travel and Transportation Industry, 2012.
- [14] Budget 2013, available online at [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Analysis-Budget\\_2013/\\$FILE/EY-Analysis-Budget\\_2013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Analysis-Budget_2013/$FILE/EY-Analysis-Budget_2013.pdf).
- [15] D. Zivkovic, D. Markovic, Energy efficiency of cloud computing, 10th International Scientific Meeting SINERGIJA 2012, pp. 126-130, Bijeljina, BIH, 2012.



## DNSSEC DEPLOYMENT AND CHALLENGES

**Đorđe Antić**

Singidunum University, Belgrade

### Abstract:

DNS (Domain Name System) is an Internet system that provides translation between domain names and numerical IP addresses. As an answer to security threats, DNSSEC (DNS Security Extensions) has been developed to strengthen DNS, using public-key cryptography through digital signatures. However, Internet-wide deployment has been slow, due to system complexity and operational difficulties. This paper provides information on the technologies involved, deployment and challenges that have been encountered.

### Key words:

DNS,  
Security,  
Cryptography,  
DNSSEC.

## INTRODUCTION

Domain Name System (DNS) is the standard mechanism for mapping hostnames to IP addresses. It is one of the essential and fundamental parts of the Internet, providing infrastructure for other Internet services. However, it was not designed with security in mind, which allowed different threats to emerge, most notably DNS cache poisoning. In order to secure DNS, security protocol based on public-key cryptography was developed – DNS Security Extensions (DNSSEC). DNSSEC uses asymmetric cryptography to create digital signatures of DNS data[4]. These signatures, verifiable by resolving clients, provide the system with origin authentication, data integrity and authenticated denial of existence. Since DNS is hierarchical in nature, DNSSEC had to follow this model, forming a chain of trust.

On the other hand, although almost a decade had passed since the DNSSEC standard was finalized (2005), the security system has not seen widespread deployment or use. Many factors contributed to the slow progress, such as complexity of implementation and maintenance, operational difficulties and political issues. Some crucial steps towards global deployment have been taken, such as signing of the DNS root. But, new set of challenges have been created for the system and current global level of deployment is still low.

## BACKGROUND

### DNS

DNS is a globally distributed database. It is deployed on name servers and links domain names with IP addresses and other data. DNS is hierarchical, organized in the struc-

ture of a tree, with the root domain on top, as shown in Fig. 1. The DNS tree is divided into zones (e.g. .com, .net, .org), with each zone being a section delegated to a single administrative authority. Each zone is maintained by multiple authoritative name servers, providing name resolution for all domain names contained within.

DNS data on name servers is organized in the form of Resource Records (RRs). RRs of the same name, class and type are grouped into Resource Record Set (RRSet). The NS (names of DNS servers) and A (IP addresses) types of RRs are the most important for establishing of DNS hierarchy and its operation.

Translation of names for end users starts with the client application sending a query through a local stub resolver. It is received by a local caching resolver, which performs all the steps of traversing the DNS hierarchy of authoritative name servers from the root zone, in order to obtain an answer.

The DNS, however, possesses various security vulnerabilities[2, 3]. The caching resolver, which performs the most of the work in each name resolving process, is one of the weakest links. Over the past years, methods have been found which allow injection of bogus information into the resolver's cache, most notable being the one described by Dan Kaminsky in 2008[1].

## DNSSEC

DNSSEC was designed to provide secure transactions between resolvers and name servers. Introducing cryptographically signed data in the form of four new Resource Records[5], DNSSEC provides:

- ♦ Data integrity. Resolver can determine whether the answer has been modified during transmission.

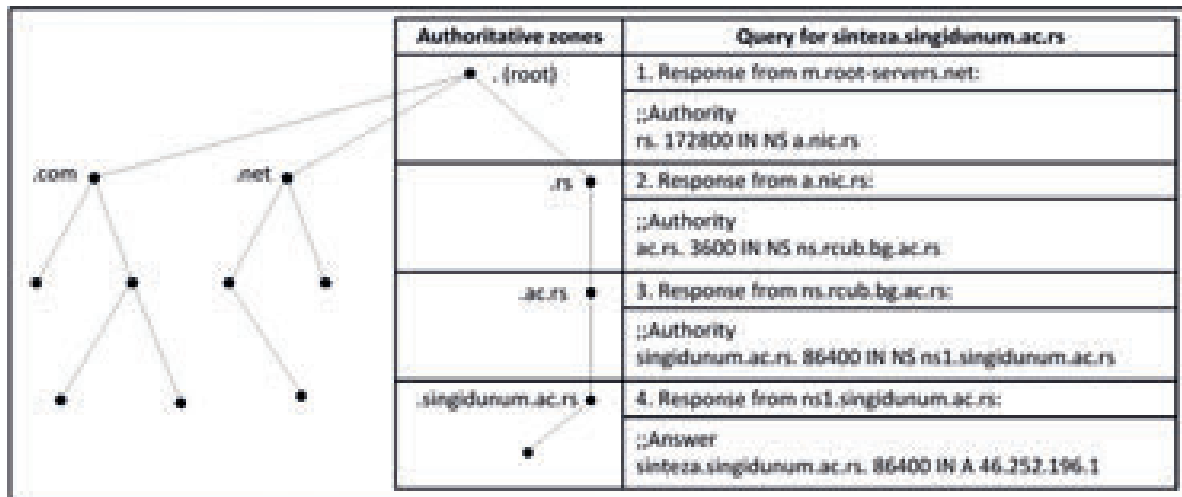


Fig. 1. DNS tree, authoritative zones and an example query

- ♦ Origin authentication of DNS data. Resolver can determine whether received answer comes from a given zone's authoritative name server.
- ♦ Authenticated denial of existence. Resolver can confirm that a given query is not resolvable.

Four new resource records are RRSIG (Resource Record Signature), DNSKEY (DNS Public Key), DS (Delegation Signer) and NSEC (Next Secure). DNSSEC name servers provide RRSIGs for various RRsets they hold. RRSIG is a digital signature created by hashing a RRset and encrypting it with an administrator's private key for that zone. Matching public key is published in DNSKEY RR. After receiving a signed DNS response from a name server, DNSSEC resolver decrypts RRSIG with the zone's public key. Resolver then generates hash of the RRset part of the response and compares it with hash received in RRSIG part of the answer. This mechanism verifies data integrity and provides origin authentication.

The DS RR is provided by every parent zone and represents point of delegation between parent and child zones which can be authenticated. It holds hash of the DNSKEY of the child zone for every parent zone. In order to verify DNSKEY of the child zone, resolver obtains relevant DS, RRSIG(DS) and DNSKEY from the parent zone. DS is verified by decrypting RRSIG(DS) and comparing the hashes, then used to authenticate DNSKEY of the child zone. In this manner, DS is used as a form of "certificate", being provided by parent zone and binding the child zone

for its DNSKEY. Parent zone's name server thus becomes "trusted third party". These relationships form a chain of authentication that the resolver has to follow down the DNS tree from the root zone and its public key. The resolving process is illustrated in Fig. 2.

It is important to note that, in practice, two types of cryptographic keys are used per zone, Zone Signing Keys (ZSK) and Key Signing Keys (KSK). Secret ZSK is used to sign all data in a zone and its public counterpart is published in the form of DNSKEY RR. Public KSK is also published as a DNSKEY RR, but its secret part is used only for signing of DNSKEY RRs. Two types of keys are used for security reasons, because the more a key is used, the less secure it becomes. Since the ZSK is used to sign large amounts of data in DNS, and since every change to a zone requires the re-signing of the changed data, the data that is available for cryptanalysis is constantly growing. Therefore, ZSK's are changed (rotated), relatively often. If only one key was used, it would be necessary to send DNSKEY to the parent zone (to replace and re-sign DS RR) each time it was changed. To avoid this, separate set of keys is used and parent zone is contacted only when KSK is changed, which occurs less frequently.

Finally, authenticated denial of existence is provided by the NSEC RR. Its newest standard, NSEC3, is an improved version[8] which, through hashing of data, provides measures against zone enumeration.

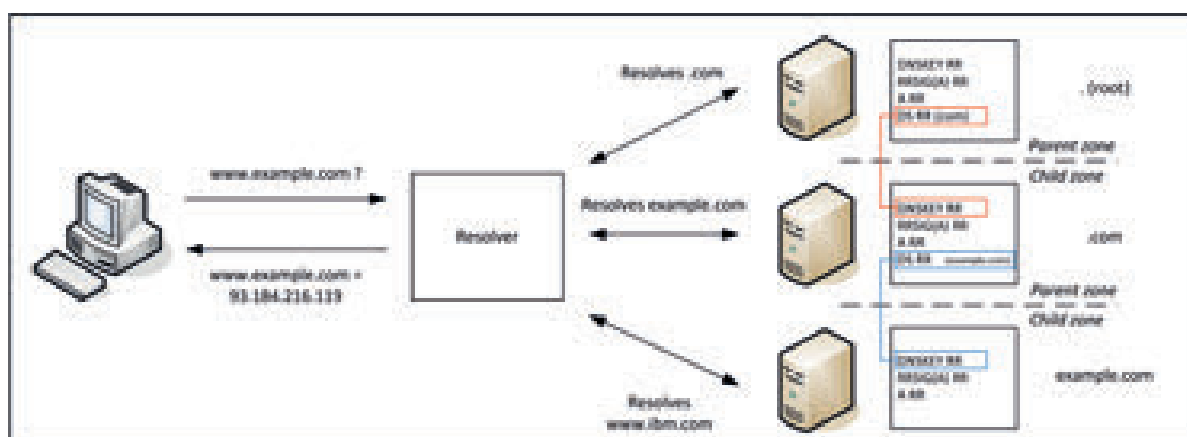


Fig. 2. DNSSEC resolving



## DNSSEC DEPLOYMENT

Although DNSSEC as a standard was finalized in 2005, the deployment rate has been very slow, with signed root being deployed in July 2010. A study[19] in 2006. forecasted that the DNSSEC will suffer from bootstrapping problem, claiming the users “may only deploy when the network is in a state at which the immediate benefits of adopting the technology outweigh the costs.” Since DNSSEC requires a minimal level of deployment before any users receive a benefit greater than their costs, deploying it has been difficult. According to National Institute of Standards and Technology (NIST) estimation[6] from March 2014, only 2% of global industry domains are DNSSEC enabled and operational, while universities are at 6% of operational DNSSEC domains. ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) research statistics[7] show that out of 482 Top Level Domains (TLDs) 292 have been signed until March 2014. Most of the deployment progress was made after ICANN published the root zone trust anchor and root operators began serving the signed root zone with keys in 2010.

Early adopters implemented pricing tactics to encourage DNSSEC adoption. In 2010, The Czech Republic’s national Top-Level Domain (TLD) operator worked with largest registrars on signing all zones on their servers, free of charge. In 2013, more than 37% of .cz domains were secured with DNSSEC. Similar approach was used in Sweden, country that was the first to sign its TLD in 2005.

Before DNSSEC deployment, DNS management and maintenance was a task performed on demand and without strict time constraints. DNSSEC changed that, because it introduced concept of security policy. It became necessary to include various new elements for a successful DNSSEC deployment, such as:

- ♦ key generation and management procedures
- ♦ storage of private keys and their protection
- ♦ manner and frequency in which keys should be rolled over (scheduled and emergency)

Also, cryptographic standards had to be established:

- ♦ choice of cryptographic algorithm
- ♦ key length
- ♦ duration for the signatures to remain valid

All of these elements introduced tasks that placed new burdens on DNS administrators, usually without any best practice guides to follow. Also, first tools for generating key pairs and signing of zones (which should be performed with specific timing requirements) were complex and required significant work in the command line.

The tools have improved in time and new solutions, such as OpenDNSSEC, an international cooperation project, greatly facilitate the process. OpenDNSSEC is used by ICANN and several ccTLD (country code TLD) operators, including Sweden (.se), United Kingdom (.uk), Canada (.ca), France (.fr) and others. It secures zone data by adding digital signatures and other DNSSEC data prior to its publishing in an authoritative name server for that zone, as shown in Fig. 3. All cryptographic keys are stored in a security module in conformance with PKCS#11 (Pub-

lic-Key Cryptography Standards) interface. The purpose of this module, among others, is to generate cryptographic keys and sign information without revealing private key material, as recommended in IETF “DNSSEC Operational Practices” document[24]. A choice of either a hardware device (HSM, smartcard or token) or a software implementation (softHSM) is available, depending on security requirements and investment constraints.

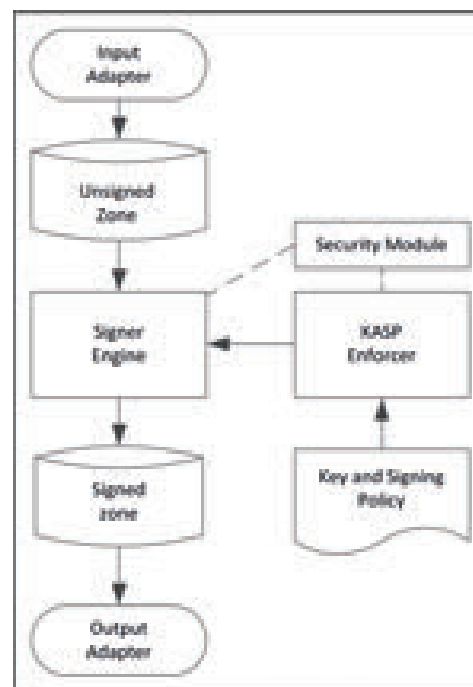


Fig. 3. OpenDNSSEC operation

## DNSSEC CHALLENGES

### Packet size issues

The specification of DNS mandates that, using UDP protocol, the largest size a DNS response could have cannot exceed 512 bytes. In the case 512 bytes are not enough, rule is to use TCP and establish a full TCP connection. This causes significant network traffic overhead. To remedy the problem, EDNS0 standard was introduced[18], allowing the use of larger DNS responses in UDP protocol. However, this standard came into conflict with generally established firewall rules and practices.

It has been an established practice not to allow DNS responses larger than 512 bytes through the firewall. This is a part of practice that blocks all packets deviating from the original specifications and many firewalls default to this practice. Thus it became necessary to manually disable these restrictions.

With larger packet sizes, usually up to 4096 bytes, came another issue, pertaining typical maximum frame size of ethernet (1500 bytes) and other protocols. What happens is that the large packet becomes fragmented, divided into several smaller packets. Fragmented packets are considered to pose a certain security threat, as they can be used to encapsulate or obfuscate malicious data. Thus, another established firewall rule came to attention,





blocking fragmented UDP packets by default. The solution was either to allow UDP DNS fragments, configure firewalls to reassemble the fragmented packets and then apply traffic rules, or to limit maximum packet size on name servers[21].

Introduction of large packet size with EDNS0 also made a well known malicious technique called DNS amplification much more effective. Attacker can send DNS query with spoofed source address, and the response will be sent to victim's IP address. DNSSEC data makes these responses fairly large, increasing the effectiveness of the attack. In a scenario with attacker using botnets, the amount of traffic that can be sent to a victim can be substantial[20].

## Enumeration of zones

The NSEC Resource Record presented a new vulnerability – exposure of information that are usually private. Although introduced in order to enable authenticated denial of existence (confirming that a domain does not exist), it also created a potential for enumeration of zones (i.e. zone walking). NSEC RR spans a gap between two names in a zone by pointing to the next domain name. Following these pointers, a zone could be traversed from one end to the other and every record could be discovered. Since DNSSEC must be able to report when a domain is not found, solution was implemented in 2008. with a new version of the standard, NSEC3. Instead of the name of the next domain in a zone, the record holds only its cryptographic hash (with multiple iterations and an optional salt, to deter dictionary attacks).

## DS Resource Record issue

There is no mechanism for automatic creation or update of the relationship between a zone secured with DNSSEC and its parent. The only way to create it is to communicate with the parent zone manually, every time KSK is changed, at least once every year. This can be a pitfall, since failure to communicate the change in timely fashion can lead to zones failing DNSSEC validation. Current standard for relaying this information to parent zone is through DNS Security Extension Mapping for the Extensible Provisioning Protocol[23], a protocol used for allocating objects within Internet registries. These mappings provide interfaces for submission of DS or key data information for a domain name. Information received can then be extracted and used to publish DS RR, but the described mechanism is reliant on zone administrator submitting the necessary data.

## Governance issues

Alongside technical challenges, deployment of DNSSEC has suffered due to the political implications. ICANN, as a body coordinating key technical services critical to DNS, has contractual ties to United States Government. The U.S. Department of Commerce (DoC), although not

playing any role in internal governance or day-to-day operations of ICANN, holds three contractual agreements related to DNS:

- ♦ The Affirmation of Commitments between DoC and ICANN[9],
- ♦ contract between IANA/ICANN and DoC to perform various technical functions such as editing the root zone file[10] and
- ♦ the cooperative agreement between DoC and Verisign to manage and maintain the official DNS root zone file[11].

The Verisign/DoC agreement also provides that the DoC retains policy authority and that Verisign “shall request written direction from an authorized USG (Department of Commerce) official before making or rejecting any modifications, additions or deletions to the root zone file” [12].

The described relationship between U.S. Government and ICANN has long been a source of international discontent. In 2005, DoC's National Telecommunications and Information Administration (NTIA) released a statement[14] in which it was announced that “The United States Government intends to preserve the security and stability of the Internet's Domain Name and Addressing System [...] and will therefore maintain its historic role in authorizing changes or modifications to the authoritative root zone file” This statement was released shortly before a United Nations multistakeholder Working group on Internet Governance (WGIG), with members from various countries and interest groups (governments, private sector, academic sector, civil society organizations) published its report[13] in which it was stated that “no single Government should have a pre-eminent role in relation to international Internet governance”. According to a former member of ICANN's Generic Names Supporting Organization (GNSO), which represents the non-commercial users[15], “ICANN works as a service concessionaire (“incumbent”) subject to regulation by the U.S. Federal Government - as is the relationship between a telecommunications company and the FCC.” Also, a 2013. Congressional Research Service Report[16] states that “U.S. Government maintains instruments that provide a level of control or oversight over ICANN functions.”

Having this in mind, it should not come as a surprise that concerns were raised pertaining DNSSEC deployment, as the content of the root zone is a politically important and sensitive matter. Phillip Hallam-Baker, internationally recognized computer security specialist, wrote on implications of root signing on the Internet Engineering Task Force (IETF) mailing list[17]: “Consider that this is an infrastructure which needs to be robust over a timescale of several decades if not centuries. Consider also the likelihood that whoever is in charge of the root might perform an action that some party might consider a defection over such an extended timescale.[...] The parties have authority but not power. If the root is signed by a unitary entity, that entity has absolute power. A defection cannot be countered by a fracture of the root. Today scope for defection is kept in balance by the lack of security. The root is ultimately defined by the location to which a particular network provider directs UDP packets with the



root server IP address. After signing, the root will be defined by the knowledge of the private key corresponding to the widely distributed embedded public key.[...] The idea that control of the DNS root will not be subjected to even more considerable geo-political pressure is naive. In 1995 deployment could have taken place without attracting undue attention, that is not the case today.”

In an announcement[22] from March 2014, NTIA stated “its intent to transition key Internet domain name functions to the global multistakeholder community” and tasked ICANN with developing a transition proposal. This announcement has attracted significant community attention and could represent a turning point in Internet governance. However, it remains to be seen what this transition will bring in practice.

## CONCLUSION

DNSSEC has come a long way since the first Request for Comment (RFC) was published in 1997. Although the protocol was finalized in 2005, initial deployment was slow, due to technical obstacles, requiring subsequent modifications and additions. However, cryptographic technology has been a factor which made the protocol complex to implement, further delaying widespread adoption. Also, being applied on an Internet-scale, DNSSEC has global political implications concerning signing of root, which came to light as a significant focal point of attention. Experience gained so far from DNSSEC implementation and deployment will help future work in overcoming the challenges faced with securing DNS and hopefully serve the global community in building a safer Internet.

## REFERENCES

- [1] S. Friedl, “An Illustrated Guide to the Kaminsky DNS Vulnerability” – <http://unixwiz.net/techtips/iguide-kaminsky-dns-vuln.html>, 2008.
- [2] S. Ariyapperuma and C. J. Mitchell, “Security vulnerabilities in DNS and DNSSEC”, *Proceedings of The Second International Conference on Availability, Reliability and Security*, pp. 335-342, April 2007.
- [3] D. Atkins and R. Austein, “Threat analysis of the domain name system (DNS)”, RFC 3833, Internet Engineering Task Force, Aug. 2004.
- [4] R. Arends, R. Austein, M. Larson, D. Massey, S. Rose, “DNS Security Introduction and Requirements”, RFC 4033, Internet Engineering Task Force, March 2005.
- [5] R. Arends, R. Austein, M. Larson, D. Massey, S. Rose, “Resource Records for the DNS Security Extensions”, RFC 4034, Internet Engineering Task Force, March 2005.
- [6] “Estimating IPv6 & DNSSEC Deployment Snapshots” – <http://fedv6-deployment.antd.nist.gov/snap-all.html>, National Institute of Science and Technology, March 2014.
- [7] “TLD DNSSEC Report” – [http://stats.research.icann.org/dns/tld\\_report/](http://stats.research.icann.org/dns/tld_report/), Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, March 2014.
- [8] B. Laurie, G. Sisson, R. Arends, D. Blacka, “DNS Security (DNSSEC) Hashed Authenticated Denial of Existence”, RFC 5155, Internet Engineering Task Force, March 2008.
- [9] “Affirmation of Commitments by the United States Department of Commerce and the Internet Corporation for Assigned Names and Numbers” – [http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/affirmation\\_of\\_commitments\\_2009.pdf](http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/affirmation_of_commitments_2009.pdf), September 2009.
- [10] <http://www.icann.org/en/about/agreements/iana/contract-01oct12-en.pdf>, October 2012.
- [11] <http://www.ntia.doc.gov/legacy/ntiahome/domainname/nsi.htm>
- [12] [http://www.ntia.doc.gov/legacy/ntiahome/domainname/agreements/Amend11\\_052206.pdf](http://www.ntia.doc.gov/legacy/ntiahome/domainname/agreements/Amend11_052206.pdf)
- [13] “Report of the Working Group on Internet Governance”, <http://www.wgig.org/docs/WGIGREPORT.pdf>
- [14] “U.S. Principles on the Internet’s Domain Name and Addressing System”, National Telecommunications and Information Administration”, June 2005, [http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/usdnsprinciples\\_06302005.pdf](http://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/usdnsprinciples_06302005.pdf)
- [15] C. Alfonso, “Word Matters”, January 2006, <http://vecam.org/article533.html>
- [16] L.G. Kruger, “Internet Domain Names: Background and Policy Issues” – <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/97-868.pdf>, Congressional Research Service, December 2013.
- [17] H.B. Phillip, “RE: Last Call comment on draft-weiler-dnssec-dlv-iana-00.txt”, August 2007, <http://www.ietf.org/mail-archive/web/ietf/current/msg47560.html>
- [18] J. Damass, M. Graff, P. Vixie, “Extension Mechanisms for DNS (EDNS(0))”, RFC 6891, Internet Engineering Task Force, April 2013.
- [19] A. Ozment, S.E. Schechter, “Bootstrapping the Adoption of Internet Security Protocols”, *The Fifth Workshop on the Economics of Information Security*, June 2006.
- [20] T. Rozekrans, J. de Koning, “Defending against DNS reflection amplification attacks”, University of Amsterdam, February 2013.
- [21] G. van den Broek, R. van Rijswijk, “Recommendations for dealing with fragmentation in DNS(SEC)”, RIPE NCC, 2012.
- [22] “NTIA Announces Intent to Transition Key Internet Domain Name Functions”, National Telecommunications and Information Administration, March 2014, <http://www.ntia.doc.gov/print/press-release/2014/ntia-announces-intent-transition-key-internet-domain-name-functions>
- [23] J. Gould, S. Hollenbeck, “Domain Name System (DNS) Security Extensions Mapping for the Extensible Provisioning Protocol (EPP)”, RFC 5910, Internet Engineering Task Force, May 2010.
- [24] O. Kolkman, W. Mekking, R. Gieben, “DNSSEC Operational Practices, Version 2”, RFC 6781, Internet Engineering Task Force, December 2012.



## SOCIO-PSIHOLOŠKI I BEZBEDNOSNI RIZICI NARUŠAVANJA PRIVATNOSTI NA DRUŠTVENIM MREŽAMA

Nenad Putnik<sup>1</sup>, Lepa Babić<sup>2</sup>, Boris Kordić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet bezbednosti, Beograd

<sup>2</sup>Singidunum Univerzitet, Beograd

### Abstract:

Svest prosečnog korisnika društvenih mreža o sopstvenoj bezbednosti kroz zaštitu privatnosti nije ni približno srazmerna stvarnoj pretnji. Osnovne greške prosečnog korisnika računara su greška naivnosti i greška poverenja, a posledice su propusti u preduzimanju mera zaštite privatnosti. Kod supstancijalne upotrebe društvenih mreža greške posebno pogađaju pojedince jer deluju na psihičku stabilnost osobe, dok kod instrumentalne upotrebe pogađaju društvene grupe jer deluju na socijalni identitet. Neophodno je usmeriti aktivnosti društva na obrazovanje korisnika za bezbednosnu upotrebu društvenih mreža na internetu.

### Key words:

društvene mreže,  
internet,  
bezbednost,  
zaštita privatnosti,  
identitet.

### UVOD

Kontinuirani razvoj informaciono-komunikacione tehnologije doveo je do značajnih promena u načinu funkcionisanja društva. Ulazak računara i interneta u masovnu upotrebu, počev od proizvodnih pogona, kancelarija, do dečijih soba, omogućio je nesagledive razvojne potencijale komunikacije među ljudima. Informatička revolucija nije stvorila samo nova tehnička pomagala već i sopstveni jezik, te razvila specifične oblike komunikacije [1]. Druga strana tog razvoja je činjenica da se svako tehničko-tehnološko dostignuće može upotrebiti ne samo za dobrobit pojedinca i društva već i na njihovu štetu.

Posmatrajući sa tehnološkog, socio-psihološkog, a potom i bezbednosnog stanovišta, internet je načinio prekretnicu u shvatanju i funkcionisanju svakodnevnog života i rada. Raznovrsne informacije (tekstualne, audio, video itd.) su, putem web-prezentacija i pratećih aplikacija, postale dostupne za saznavanje, upotrebu i razmenu među stotinama miliona ljudi širom Planete. Takva virtuelno-informaciona povezanost bila je inspiracija i osnova za kreiranje i implementaciju onoga što danas ustaljeno nazivamo društvenim mrežama, a među kojima su kod nas najpoznatije Facebook, Twitter i LinkedIn (v. Tabelu 1).

Pojedinac se na društvenoj mreži samopredstavlja na način koji data društvena mreža omogućava. To može biti kroz vizuelne sadržaje (fotografije, video snimci), javno iskazanu pripadnost pojedinim grupama, prikazana interesovanja, komentare, podatke o sebi, i slično. Samopredstavljanjem pojedinac može prikazati svoj stvarni identitet, a može kreirati lažne identitete. Jednom postav-

ljen identitet čini pojedinca izloženim svim mogućim reakcijama članova društvene mreže i šire. One mogu biti kako pozitivne tako i negativne, ili se mogu doživeti kao pozitivne ili negativne. U ovom radu ćemo razmotriti negativne aspekte narušavanja privatnosti na društvenim mrežama.

Tabela 1

Pregled najpopularnijih društvenih mreža	Društvene mreže i broj korisnika <sup>a</sup>	
	Naziv društvene mreže	Prosečan broj korisnika na mesečnom nivou
1.	Facebook	900,000,000
2.	Twitter	290,000,000
3.	LinkedIn	250,000,000
4.	Pinterest	150,000,000
5.	Google Plus+	126,000,000
6.	Tumbir	125,000,000
7.	Instagram	100,000,000
8.	Flickr	80,000,000
9.	VK	79,000,000
10.	MySpace	40,000,000
11.	Tagged	38,000,000
12.	Meetup	35,000,000
13.	Ask.fm	34,000,000
14.	MeetMe	10,500,000
15.	ClassMates	10,000,000

Izvor: *Top 15 Most Popular Social Networking Sites – February 2014.* (2014). Preuzeto 20. februara 2014, sa <http://www.ebizmba.com/articles/social-networking-websites>





## NARUŠAVANJE PRIVATNOSTI NA DRUŠTVENIM MREŽAMA

Kvalitativna i kvantitativna ekspanzija društvenih mreža ima i svoju „tamnu stranu“. Narušavanje privatnosti korisnika i zloupotreba privatnih podataka su trenutno neki od najvećih problema, odnosno negativan nusprodukt ekspanzije usluge društvenog umrežavanja na internetu. Analitičari smatraju da će popularnost društvenih mreža u budućnosti opasti upravo zbog sve češćih zloupotreba informacija [2].

Privatnost se obično definiše kao pravo svakog građanina da kontroliše svoje lične informacije i da odlučuje o njima (da ih čuva ili otkriva drugim licima). Privatnost je fundamentalno ljudsko pravo. Priznaju ga Univerzalna deklaracija o ljudskim pravima, Međunarodni sporazum o građanskim i političkim pravima i mnoge druge međunarodne i regionalne konvencije o ljudskim pravima [3].

Iako se za sve usluge na internetu, odnosno ni za sam internet, ne može reći da u prvi plan stavljaju privatnosti korisnika, kod društvenih mreža se privatnost najdrastičnije, najkonkretnije i najčešće narušava. To se odvija kroz nekoliko segmenata od kojih su korisnički i aplikacijski (tehnički) aspekt najkonkretniji. Najčešće korisnici sami postavljaju određene lične informacije, podatke i materijal koji spada u domen privatnog sadržaja, te ih potom dele drugim korisnicima. Na taj način oni nesvesno i direktno omogućavaju narušavanje vlastite privatnosti, jer omogućavaju da se njihovi lični podaci zloupotrebe kako od strane drugih korisnika, tako i od strane same društvene mreže [4].

Može se reći da je privatnost korisnika narušena samom objavom bilo kojih informacija na društvenom web sajtu jer one automatski pripadaju kompaniji i ostaju sačuvane na njenim serverima čak i kada korisnik ugasi nalog. Takođe, ostavljanjem komentara na statusu „prijatelja“, profil korisnika koji je ostavio komentar postaje vidljiv ne samo prijateljima njegovog prijatelja nego i njihovim prijateljima. Ukratko, podatak koji se unese postaje svima potencijalno vidljiv.

Problem se dodatno usložnjava prihvatanjem nepoznatih osoba za prijatelje na društvenim mrežama. Ovim činom korisnik rizikuje da njegovi lični podaci budu iskorišćeni u različite svrhe. Privatni podaci, kao što je adresa elektronske pošte, mogu dospeti na spam (eng. spam) liste, tako da korisnik prima mimo svoje volje elektronsku poštu koja je najčešće komercijalnog ili propagandnog karaktera. Posećivanje sumnjivih linkova na Fejsbuku dovodi korisnika u rizik da se zarazi nekim malicioznim softverom, da izloži sve svoje podatke nekome ili da pokrene skriptu koja će spemovati sve njegove prijatelje i tako se dalje širiti [5].

Imajući u vidu da se većina, ako ne i sve društvene mreže, baziraju na ekonomskim principima poslovanja (omasovljavanje je logičan cilj), tehnička platforma društvenih mreža je tako koncipirana da od korisnika prikuplja određene podatke neophodne za upoznavanje i komunikaciju sa drugima (što je i suština društvenih mreža), ali ona isto tako prikuplja i određene podatke koji se filtriranjem segmentiraju i koriste u marketinške

svrhe. Upravo ova mogućnost zloupotrebe određenih podataka od strane društvenih mreža predstavlja jedan od segmenata narušavanja privatnosti korisnika koji u poslednje vreme sve više dobija i određenu globalnu, ali i regionalnu političku i normativnu stranu posmatranja i reagovanja. Usled navedenog, privatnost na društvenim mrežama je sigurno relativizirana, čemu doprinose kako sami korisnici koji dobrovoljno daju određene podatke o sebi (pristupom i korišćenjem društvene mreže), tako i same društvene mreže (prikupljanjem i filtriranjem, te segmentiranjem korisničkih podataka za ciljane marketinške kampanje).

## NAČINI ZLOUPOTREBE PRIVATNIH SADRŽAJA

Korisnici društvenih mreža, usled nedostatka edukacije u pogledu opasnosti kojima su izloženi, na svoje profile nepromišljeno ostavljaju informacije i multimedijalne sadržaje koji mogu biti zloupotrebljeni od drugih, različito motivisanih korisnika interneta. Osim što su izloženi riziku od narušavanja lične privatnosti i zloupotrebe privatnih sadržaja, korisnici su izloženi i riziku od političke ili ideološke manipulacije.

Informacije obznanjene na javnoj društvenoj mreži se najčešće koriste za planiranje i izvršenje širokog spektra kriminalnih radnji: pljačke, kidnapovanja, fizičkog i psihičkog maltretiranja itd. Preciznije, lični podaci sa društvenih mreža bivaju (zlo)upotrebljeni u cilju realizacije početne faze kriminalne aktivnosti, dok se ostale faze realizuju na „klasičan“ način. U tom smislu, društvene mreže se koriste u cilju pronalaženja saradnika i samih izvršilaca kriminalne aktivnosti, vrbovanja žrtvi za pripremanje dela, za prikupljanje relevantnih informacija, pomaganje u vršenju određenih aktivnosti, obezbeđivanje sredstava i slično. Sa pojavom društvenih mreža i širenjem usluga elektronskih transakcija kriminalci su, takoreći, počeli ne samo da inoviraju metode za izvođenje prevara već i da automatizuju tehnike prikupljanja ličnih podataka u cilju postizanja što veće zarade.

Sajber kriminalci najčešće koriste tehnike socijalnog inženjeringa i fišinga kako bi došli do ličnih podataka žrtve [6]. Na ovaj način žrtve mogu da pretrpe značajne finansijske gubitke ili, u ozbiljnijim slučajevima, čak i gubitak sopstvenog „elektronskog identiteta“, koji biva iskorišćen za kriminalne ciljeve. Štetu pričinjenu krađom ličnih podataka, dakle, ne bi trebalo izražavati samo u finansijskom gubitku već i u gubitku psihičkog integriteta ličnosti, reputacije i kredibiliteta oštećenog pred različitim državnim institucijama (finansijskim, administrativnim, osiguravajućim itd).

Svaki pojedinac je ranjiv na različite vrste otvorenih i prikrivenih napada zlonamernih aktera, bilo da oni za cilj imaju pravljenje neslanih šala ili jasne kriminalne namere. Osećaj narušavanja i gubitka ličnog mira i privatnosti može imati dugotrajne psihološke posledice. Deca su posebno osetljiva kategorija korisnika društvenih mreža. Najčešće informacije koje deca ostavljaju na korisničkom profilu bivaju zloupotrebljene od strane njihovih vršnjaka. Reč je fenomenu tzv. *sajber bulinga* (engl. cyber-bullying) odnosno zadirkivanja, kinjenja ili, u težim oblicima, zlo-





stavljanja u virtuelnom svetu. Sajber buling je fenomen koji je u neprestanom porastu. Rezultati istraživanja, koje je sprovedeno u pet srednjih škola u Beogradu, pokazali su da je 10% učenika uzrasta od 11 do 15 godina sprovođilo ovu vrstu aktivnosti prema drugim učenicima. Osim toga, istraživanje je pokazalo da je 20% učenika bilo žrtva ovakvih, virtuelnih, kampanja [7]. Ovaj vid torture može ostaviti značajne psihološke posledice, o čemu se u stručnoj literaturi vodila široka debata nakon otkrivanja prvog slučaja virtuelnog silovanja [8].

Opšte uzev, primetno je da digitalni mediji opskrbljuju neprijatelja znatno bogatijim i moćnijim arsenalom alata kojima se može upustiti u psihološko ratovanje. Sajber klevetanje ili digitalne kampanje za ozloglašavanje imaju potencijal da dopru do neverovatno velikog broja ljudi, ogromnom brzinom, i da nanese velike frustracije i kolateralnu štetu žrtvi. Ponovno uspostavljanje poverenja i spasavanje reputacije u jeku virtuelnih kampanja za ozloglašavanje predstavljaju veliki izazov žrtvama. Lakoća sa kojom javne kampanje „ocrnjivanja“ mogu biti otpočete na internetu stvara značajnu disproporcionalnost u korist napadača. Meta napada se stavlja u položaj da se brani i u stanju je nesigurnosti povodom napadačevog identiteta, motiva, lokacije, ciljeva, kao i toga da li je napad izvršio pojedinac ili grupa ljudi. Ona, najčešće, i ne zna kome se može obratiti za pomoć u takvoj situaciji budući da je u većini država izražena konfuzija nadležnosti nad ovakvim deliktima.

Obznanjeni ili otuđeni privatni sadržaji korisnika društvenih mreža i drugi lični podaci mogu biti iskorišćeni za ucenjivanje i vrbovanje korisnika da pristupe subverzivnim društvenim grupama ili aktivističkim pokretima. U digitalnom okruženju su rizici od manipulacije korisnicima društvenih mreža i njihovog vrbovanja u ovakve organizacije postali znatno izraženiji jer je lična privatnost korisnika samo formalna, dok se tehničke mogućnosti za ekstrakciju ličnih podataka neprestano uvećavaju.

## **PSIHOLOŠKI BEZBEDNOSNI RIZICI NARUŠAVANJA PRIVATNOSTI NA DRUŠTVENIM MREŽAMA**

Postoje razmišljanja da prostor interneta zahvaljujući svojim osobinama nosi u sebi mogućnost da zamagli granice identiteta. Međutim, na mnogim poljima se potvrđuje podudarnost online i offline identiteta. Pokazalo se da je pitanje privatnosti podjednako važno u online socijalnom prostoru kao i u offline prostoru [9], kao što se dešava i obrnuta stvar, da su online obmane podjednako zastupljene kao i offline [10]. Stoga treba biti rezervisan prema shvatanjima da ljudi na internetu lakše prikazuju svoje istinsko ja [11]. Pre možemo očekivati da će pitanje online identiteta biti prožeto sličnim problemima koje srećemo i kod offline identiteta.

Društvene mreže na internetu su nastale kao paralelna realnost i proširenje društvene sredine koja omogućava ljudima virtuelni međusobni odnos [12]. Istraživanja društvenih mreža na internetu su sve razvijenija u poslednje vreme. Dosadašnja istraživanja su utvrdila postojanje tri dimenzije upotrebe prijateljskih mreža na internetu, i

to informacionu, prijateljsku i povezujuću [13], a otkrivene su četiri primarne potrebe za učešće u grupama na Facebook-u: druženje, zabava, traganje za vlastitim statusom i informisanje [14].

Pitanje identiteta u socijalnom prostoru je usko povezano sa pitanjem privatnosti. Kad se privatnost posmatra iz individualnog ugla onda je prihvatljiva teorija privatnosti u četiri kategorije [15]: ne-intruzija ili pravo da se bude ostavljen na miru, isključenost ili pravo da se bude nedostupan za druge, ograničenje ili pravo da se zaštite delovi znanja o sebi slično čuvanju tajne, i kontrola ili pravo na sposobnost kontrolisanja širenja informacija o sebi. S druge strane, ukoliko je reč o društvenom aktivizmu ljudi nekad misle da su stavovi izrečeni na društvenim mrežama privatna stvar kao diskusija sa kolegama u kafani [16]. Međutim, mnogo su veće posledice online izgovorenih stavova zbog kojih su pojedini akteri, čak i kad je njihov identitet prikriven, dospeli na sud zbog lične odgovornosti [17]. Treba uzeti u obzir da pojedine društvene mreže imaju veći broj pristalica nego što je stanovništvo mnogih država.

Ono što razlikuje online identitet je sloboda od fizičkog prisustva među drugima. S druge strane, socijalna sredina kao spoljašnji faktor značajan za formiranje identiteta i te kako je prisutan na društvenim mrežama na internetu. Identitet osobe, npr. na Facebooku, podjednako se formira informacijama koje osoba stavlja na svoj profil kao i informacijama koje postavljaju njegovi ili njezini prijatelji. Uglavnom se društvene mreže na internetu koriste na dva osnovna načina: supstancijalan i instrumentalan način [18]. Supstancijalan način je posebno povezan sa zadovoljavanjem osnovnih psiholoških potreba pojedinca koje pomažu u učvršćivanju ličnog i socijalnog identiteta i pozitivnog samopoimanja. Instrumentalan način je povezan sa zadovoljavanjem kako socijalnih potreba tako i potrebe za informisanjem. Negativni uticaji dezinformacija i manipulacija u sajber prostoru kod supstancijalne upotrebe društvenih mreža na internetu posebno pogađaju individualne žrtve jer deluju na psihičku stabilnost osobe, dok kod instrumentalne upotrebe posebno pogađaju društveni aspekt grupne pripadnosti jer deluju na socijalni identitet osobe.

U posebnu kategoriju treba odvojiti krađu identiteta koja ima za cilj raspolaganje novčanim i drugim materijalnim dobrima osobe čiji je identitet ukraden. Nagle promene u sajber svetu zahtevaju konstantnu edukaciju za jačanje motivacije i sposobnosti korisnika za upotrebu tehničkih sredstava u cilju prevencije krađe identiteta [19]. Pojedini nalazi ukazuju da su samoregulativni mehanizmi korisnika usmereni na zaštitu privatnosti razočaravajući [20].

S druge strane, internet pruža bezbrojne mogućnosti istraživanja identiteta kroz kreiranje avatara i višestrukih identiteta. U pojedinim kulturama je uobičajeno da se kreiraju profili koji prikrivaju offline identitet osobe tako što imaju dugačije ime i ne nose slike osobe koja ih je kreirala. Na taj način pojedinci koriste online prostor društvenih mreža da se prikažu u skladu sa svojim željama i potreba, a u skladu sa socijalnom sredinom u kojoj žive.



## ZAKLJUČAK

Svest prosečnog korisnika računara o narušavanju sopstvene bezbednosti i privatnosti nije ni približno srazmerna stvarnoj pretnji. Podela na online i offline dovodi kod korisnika do nejasnog razlikovanja šta je privatno a šta javno. Izrečene i postavljene misli, slike i druga značenja na društvenim mrežama dobijaju mnogo veću javnost nego u našem svakodnevnom životu. Osnovna greška prosečnog korisnika računara je pretpostavka da on nema šta da krije i da samim tim nije interesantan onima koji bi mogli da iskoriste bezbednosne propuste u njegovom sistemu i da naruše njegovu privatnost. Druga velika greška je ta što prosečan korisnik ima apsolutno poverenje u kompanije kojima daje svoje lične podatke. To poverenje kod korisnika stvara iluziju potpune privatnosti i sigurnosti sistema koji koristi. Zbog toga on ne preduzima dodatne mere da bi se zaštitio, već samo konzumira uslugu koja mu je ponuđena. Čak i onaj procentualno mali broj korisnika koji su donekle zabrinuti za svoju privatnost i trude se da je na bilo koji način zaštite, veoma često prave značajne bezbednosne propuste.

## Zahvalnice

Ovaj naučni rad je proistekao iz saradnje dva projekta: "Bezbednost i zaštita organizovanja i funkcionisanja vaspitno-obrazovnog sistema u Republici Srbiji (osnovna načela, principi, protokoli, procedure i sredstva)", Ministarstvo nauke Republike Srbije, br. 47017, za period 2011.-2014. godine, i "Unapređenje konkurentnosti Srbije u procesu pristupanja Evropskoj uniji", Ministarstvo nauke Republike Srbije, br. 47028, za period 2011.-2014. godine.

## LITERATURA

- [1] Z. Cvetković, "Kompjuterski kriminal", Branič, vol. 114, pp. 2-3, 2001.
- [2] Đ. Klipa, & R. Dragović, "Bezbednost i tehnološki aspekti društvenih mreža", preuzeto 21.12.2013. sa <http://www.e-drustvo.org/proceedings/YuInfo2012/html/pdf/385.pdf>
- [3] J. Kurbalija, Uvod u upravljanje internetom, Beograd: Albatros Plus, 2011.
- [4] A. Miladinović, Fejsbuk i kriminalitet, Banja Luka: Internacionalna asocijacija kriminalista, 2013.
- [5] I. Tešić, "Iluzija privatnosti na internetu", preuzeto 21.12.2013. sa <http://www.infoteh.rs.ba/zbornik/2013/radovi/STS/STS-25.pdf>
- [6] N. Putnik, Sajber prostor i bezbednosni izazovi, Beograd: Fakultet bezbednosti, 2009.
- [7] B. Popović-Čitić, S. Djurić, & V. Cvetković, "The prevalence of cyberbullying among adolescents: A case study of middle schools in Serbia", *School Psychology International*, vol. 32(4), pp. 412-424, 2011.
- [8] D. Džonson, Kompjuterska etika, Beograd: Službeni glasnik, 2006.
- [9] S. Hongladarom, "Personal Identity and the Self in the Online and Offline World", *Minds & Machines*, vol. 21, pp. 533-548, 2011.
- [10] N. Baym, Personal connections in the digital age, Polity Press, 2010.
- [11] S. Zhao, S. Grusmucka, & J. Martina, "Identity construction on Facebook: digital empowerment in anchored relationships", *Computers in Human Behavior*, vol 24(5), pp. 1816-1836, 2008.
- [12] B. Kordić, & L. Babić, "Facebook i druženje kod srednjoškolaca", *Teme*, vol 35(4), pp. 1627-1640, 2011.
- [13] J. Raacke, & J. Bonds-Raacke, "MySpace and Facebook: applying the uses and gratifications theory to exploring friend-networking sites", *Cyberpsychology & Behavior*, vol. 11(2), pp. 169-174, 2008.
- [14] N. Park, K. F. Kee, & S. Valenzuela, "Being immersed in social networking environment: Facebook groups, uses and gratifications, and social outcomes", *Cyberpsychology & Behavior*, vol. 12(6), pp. 729-33, 2009.
- [15] H. T. Tavani, "Philosophical theories of privacy: Implications for an adequate online privacy policy", *Metaphilosophy*, vol. 38(1), pp. 1-22, 2007.
- [16] M. Sveningsson-Elm, "How do notions of privacy influence research choices?" in *Internet inquiry: Conversations about method*. Sage Publications, Inc. 2008.
- [17] J. Richardson, "The Changing Meaning of Privacy, Identity and Contemporary Feminist Philosophy", *Minds & Machines*, vol. 21, pp. 517-532, 2011.
- [18] B. Kordić, & N. Putnik, "Društvene mreže na internetu i bezbednosti učenika", u *Bezbednosni rizici u obrazovno-vaspitnim ustanovama*, B. Popović-Čitić i sar. (Urednici). Beograd: Fakultet bezbednosti, 2012, str. 169-182.
- [19] G. R. Milne, A. J. Rohm, & S. Bahl, "Consumers' Protection of Online Privacy and Identity", *The Journal of Consumer Affairs*, vol. 38(2), pp. 217-232, 2004.
- [20] N. K. Katyal, "Criminal Law in Cyberspace", *University of Pennsylvania Law Review*, vol. 149(4), pp. 1003-1115, 2001.

## SOCIO-PSYCHOLOGICAL AND SECURITY RISKS OF VIOLATION OF PRIVACY ON SOCIAL NETWORKS

### Abstract:

Awareness of the average user of social networks of their own security by protecting privacy is not nearly proportional to the actual threat. The basic error of average computer users are naiveness and confidence error, and the consequences are failures to take measures to protect privacy. With substantial use of social networking errors particularly affect individuals because they act on the person's mental stability, while the instrumental use affects social groups because they act on social identity. It is necessary to direct the activities of the society towards the education of users for secure use of social networks on the Internet.

### Key words:

social networks,  
internet,  
security,  
protection of privacy,  
identity.+



## CYBER SECURITY AS A GLOBAL CHALLENGE TODAY

Žaklina Spalević

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Cyber space is a virtual unowned computer creation, which requires a high level of technical equipment and a good information infrastructure. This space without national boundaries simultaneously coexists with a real space in order to make collective communication among people faster and better. Nowadays cyber culture is evolving faster than technologies in the field of cyber security, so the private data, intellectual property and resources of conventional civilian and military infrastructure may be compromised or damaged by the deliberate cyber attacks, unforeseen to security flaws and internal vulnerability of the Internet. Cyber warfare is a form of latent aggression committed by one state or organized crime groups in order to weaken the economic and military resources of another state that is the target of the attack. In this regard, the unresolved issues of cyber security create an imbalance between state security and human security, which is particularly evident in the case of financially powerful individuals who have specific personal motives and priorities. The basic model for effective monitoring and improving cyber security and protection of the right to privacy, freedom of expression and association is a public-private partnership.

### Key words:

Cyber Space,  
Cyber Security,  
Cyber Warfare,  
Latent Aggression,  
Cyber Security Strategy.

## INTRODUCTION

Major technological advance in the field of information and communication technologies has lead to the emergence of new forms of crime acts that could not be followed by and included in syber crime regulatives, indicating that the cyber crime phenomenon which comes with technological development is beyond the social, ethical, legal, political and other frameworks that exist in a social community.

Cyber crime is a crime that relates to any kind of crime that can be done with, in, or against computer systems and networks. In fact, cyber crime takes place in electronic environment, causing the need for the co-called cyber culture and cyber security.

Despite the fact that cyber culture and security appeared in almost same instance of time as cyber crime, cyber culture is evolving faster, leading to problems because everything that depends on cyberspace is subject to certain risk. The global economic crisis intensifies the a forementioned risk.

## CONCEPTUAL DEFINITION OF CYBER CRIME

Difficulties with the conceptual definition of cyber security result from the fact that in most cases it is extremely hard to accurately identify the attackers and the country they originated from [1], which indicates that cyber security represents a global challenge today.

Furthermore, owners of information and communication networks are mainly private individuals [2] and security of these networks are being granted by the governments in each of the state. In this regard, one of the key challenges of cyber security is reflected in the fact that mentioned subjects have specific interests which impede efficiency and impact of efforts in the field of cyber security.

In order to work together on the whole, a transnational, solution that goes beyond the technology and be able to fight with all the threats against the comprising deliberate cyber attacks, unforeseen to security flaws and internal vulnerability of the Internet, one country's Governments should become partner to private sector, citizens and other Governments. Above mentioned shows that cyber security includes challenges that are beyond national borders, while answers to these challenges, which are usually insufficient, remains overwhelmingly national in scope.

## DEMOCRATIC OVERSIGHT OF CYBER SECURITY POLICIES

Countries in the world are faced to many traditional and non-traditional security challenges and inability to continuously equip their services with modern information and communication resources. As the result, there is a clear need for cooperation between the public and private sector in order to establish democratic control policies of cyber security[3].





In this regard, one of the answers to the current challenges of cyber security is the model of 'management network', which allows delegation or transfer of responsibilities in the field of monitoring the cyber security in two directions. In one direction, countries are indicated to companies, while in the other companies are indicated to countries (eg. the recent cooperation agreement between Google and U. S. National Security Agency (NSA), in order to help this company to secure its network after recent attack by Chinese hackers). Exceptional advantage of management networks is reflected in the fact that they involve cooperation between governments, private sector, non-governmental and international organizations, as well as the fact that all users are able to use geographical, technological and scientific resources, that they themselves would not be able to provide. However, appearance of management networks contains many, not only theoretical, but practical challenges that are not yet been thoroughly explored.

Issues of this nature are particularly present in the field of public-private cooperation, because the same is often not transparent and that the activities of certain parts of the management network are often complex and hidden from the monitoring bodies and institutions of democratic governance [3]. On the other hand, despite the fact that in the cyber security field are involved a large and diverse number of public, private, international and other non-state subjects, follow-up of participants in the cyber attacks is very difficult due to large and diverse number of them. All this makes it difficult to acquire further knowledge about organized groups and individuals performing cyber attacks and all activities which are undertaken by cyber attacks.

Apart the problem emerging from insufficient research of management networks and their own complexity, there are numerous other factors that exacerbate the democratic monitoring of the cyber security policy. One of these is the fact that because of the highly technical nature of the cyber security challenges and responses to them, monitoring bodies often lack the necessary skills to understand and adequately monitor them.

Quite apart from the technical complexity, complexity of legal matters worsens the monitoring as well. In the field of democratic control of cyber security policy, the most complex legal issues are those relating, on the one hand, the right to privacy and freedom of expression, and on the other side the right to public-private cooperation and related legal issues in the terms of their responsibility and control.

Heterogeneity of the participants in democratic oversight of cyber security policy makes its implementation difficult. In most cases, monitoring institutions are organized as agencies or functionally similar bodies (eg. parliamentary committee can monitor the work and activities of the intelligence services, armed forces and the judiciary). However, public-private cooperation required by cyber security policy is spread across agency boundaries, even beyond their mandates. The consequences are reflected in a number of areas in which the policy of cyber surveillance is not implemented or is inadequate.

Perceptions of mandates also create problems in the field of democratic control of the cyber security policy. Seen from a broader point of view, government monitoring bodies are concerned with the government agencies whose activities are directly responsible for. That leads us to conclusion that government monitoring does not include monitoring of private partners of government agencies, even in the cases when they are directly funded by them.

The issues of democratic monitoring of cyber security policy is further complicated by the global nature of 'the networks involved'. Unlike conventional forms of crime, cyber crime is characterized by significantly expanded scope of the criminal activities that do not require the presence of the offender to the crime scene. In most cases, the offender is in one country, crime scene in second, and consequences of crime take place in third country. Suitable area for the commission of cyber criminal acts are countries where there is no legal framework, or there is partial legal framework in the fight against cyber crime.

In the field of democratic monitoring of cyber security policy, effective cyber security faces the same limitations as does other forms of international cooperation, especially with added complexity of involvement and responsibility of the private sector in national legislation. Forth suggests the need to establish common strategy and standards at the international level. However, efforts to foster international cooperation will inevitably face the challenge of anonymity balancing, privacy and openness with efforts to share information and better detection, prosecution of perpetrators of cyber crime.

## CYBER WARFARE AS A FORM OF DISGUISED AGGRESSION

Insight of cyber warfare area requires complex and multidisciplinary approach and development of new, original and effective principles and norms in the construction of national and collective cyber security strategy, as well as development of specific technological and legal instruments for its implementation [4,5].

The use of electronic communication and computer resources in cyber space allows the enemy the possibility to simultaneously launch operations from the various points on the globe, that way masking its military operations to forms of crime or terrorism committed by unknown perpetrators, disturbing the status and rights of the neutral parties in the conflict [6].

The fact that cyber warfare is performing using the same tools, techniques and methods used in the field of cyber crime, terrorism and intelligence activities is indicative of very specific nature, which allows states to launch covert attacks on opponents. In this regard, the starting point in defining doctrine, procedures and standards in the field of cyber warfare is to determine its true nature. Understanding the real nature of cyber warfare is a necessary condition for building national capacities for cyber warfare, which are military justified and consistent with international law.





In order to understand the concept of cyber warfare it is necessary to clearly define the difference between 'war' and 'warfare'. In principle, 'war' is a state of hostility or conflict, usually open, published and armed conflict between countries or nations, the basis of which is armed struggle, but also other forms of conflict (political, economic, propaganda, psychological). Unlike war, 'warfare' is a process or activity that is conducted between the opposing sides who are in a state of war, assuming use of both arms and methods for conducting war activities, and can be understood in a broad and narrow sense [7].

In a broader sense, the warfare means a wide range of military and non-military activities directed against the rival, in order to impose one's will [4]. In a narrow sense, the warfare refers only to the use of military or non-military methods in a specific field, such as law, information technologies, cyber space, from where the term 'cyber warfare' had been derived.

Having in mind narrow and broader sense of warfare, one can conclude that it is not limited to the use of weapons, but also the application of other, directly non-lethal means, methods and technique and that in case of conflict in cyberspace it is more appropriate to speak of warfare than of war.

In order to achieve adequate legislation of cyber warfare, it is necessary to define the concept of cyber weapons, which has a broad meaning. Generally speaking, it means any program, technique or device that can be used to access opponents systems for the purpose of military action against them.

In order to devise the nature of cyber warfare it is necessary to make an analogy to the firearm. The U.S. Department of Defence defines the term 'firearm' as a 'tool intended to kill, hurt or incapacitate people or to damage or destroy material resources'. After firing a shot, bullet is passing through the air and hits the target, that way destroying it. Weapons, by itself, do not create damage, but have the purpose to supply the means of destruction (bullet) to the target [8].

The mean of destruction makes no damage unless it is fired by firearm. In the end, neither weapons, nor bullet are not dangerous unless the fighter takes them, load the weapon with bullets and takes a shot. In cyber warfare, malicious code, computer instruction or data are the means of destruction and act as a bullet. Computer hardware is the means by which this 'bullet' is being created and delivered to the target of the attack. Operator who used information systems, or programmer who writes programs by which cyber attack is being performed is the fighter.

Therefore, the three elements are the basics of cyber attack: software, hardware and the fighter. Each of them is of importance to war law for regulation of war conflicts. They have to be used in accordance with the principles of the law of armed conflict, and the fact that they are used for armed conflict makes them legitimate target of attack. In order to provide answers to the question of whether cyber attack has the exclusive nature of cyber warfare, that is, whether an act of aggression starts from the Resolution No. 3314 UN General Assembly on December 14., 1974.

[9,10], according to which aggression is defined as 'the use of armed force by a state against the sovereignty, territorial integrity or political independence of another state', and which points to the conclusion that cyber warfare is, too, a form of aggression. While not included under any of the acts of aggression, Cyber warfare is an offence directed against the sovereignty, territorial integrity and political independence of states committed by other countries which usually conceal their actions, and because it is not committed by conventional armed forces whose effects are clearly visible, has a covert form of aggression [11]. Outlined points to the necessity to accept cyber warfare on an international level, as well as necessity to establish appropriate legislation, after which its criminalization as a crime of aggression [11,12].

## CYBER SECURITY POLICY IN THE WORLD

The fact that today cyber culture is developing faster than technologies in the field of cyber security has resulted in a number of countries in the world focusing on establishing and further development of adequate cyber security policies, both internally and internationally.

Testimony of the outlined is establishment of an Operational center for cyber security in Australia in order to protect the informational infrastructure (CIP) and critical informational infrastructure (CIIP) 2009., based on the government's strategy for cyber security. This center is managed by the Defence Signals Directorate (DSD), which corresponds to a parliamentary committee for security.

In Canada, the Canadian Centre for responding to cyber incidents (CCIRC) is responsible for monitoring the cyber space, protection of critical national infrastructure and coordinating the national response to any form of cyber security incidents. This center, also, coordinates the work of the special department of the Communications Security Establishment and the Canadian Security Intelligence Agency to deter cyber threats. The Canadian government in February 2010. brought a detailed five-year action plan for the adoption of the National Strategy for Cyber Security in order to enable the country's ability to cyber warfare.

Institutional Security Cabinet (GSI) coordinates system to protect critical information infrastructure (CIIP) in Brazil. Governments safety activities in cyber space is managed by the Committee for Security Information Management. The same is composed of representatives from all ministries and state police for information communication Technologies. ANATEL (the federal telecommunications regulatory body), SERPO (federal service for data processing) and CERT (computer emergency response team) are working together in order to improve and deepen the joint action of public and private sector in provision of IT infrastructure.

There is no special government body responsible for CIP/ CIIP in Austria, but each ministry implements specific measures to defend against external cyber attacks and prevent unauthorized use of data. The central authority for public security in the federal criminal police is leading the fight against internet child pornography. Second section



of the ministry of defence is responsible for all aspects of cyber warfare. Several departments of the ministry of the interior (BMI) are dealing with CIIP, that is data security and criminal offenses in the area of cyber crime.

Belgian ministerial committee on security and intelligence has the ultimate responsibility in forming of national informational security. Commission for the protection policy provides protection of personal data, while the Belgian Institute for postal services and telecommunications offenses is responsible to ensure compliance of by-laws acts with the law of electronic communications and their implementation.

In Germany, the National plan for information infrastructure protection (NPSI) presents a fundamental politico-strategic document for the protection of interests kept in cyber space. On its basis, at June 2009, National strategy for critical infrastructure protection (CIP) was constituted, which summarizes the goals and intentions of the government in the next ten years. Federal office for information security (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik [BSI]), as a part of the Ministry of internal affairs, develops assessment and analysis of cyber threats and protection concepts, together with the Federal office for civil protection and disaster assistance (BBK), the Federal criminal police (BKA), Federal police (BPOL) and the Federal institute for technical support.

French parliamentary system is characterized by considerable powers of the president in a crisis situation. It is therefore not surprising that the General secretariat of national defense (SGDN) was established at the office of the prime minister and bears a complete responsibility for the organization of the CIP. In France, cyber security is seen as resulting factor that affects the development of the informational society in the presence of daily threats and activities of organized groups in the field of high-tech crime. In France, in July 2009, National agency of the security of information systems (ANSSI), which is responsible for CIIP and cyber security, was established with the Ministry of defence. In order to develop public-private partnership in the field of protection of national interests in cyberspace, the Strategic advisory board on informational technologies (CSTI) seeks to provide a coordinated action with representatives of government, industry capacity, representatives of business and scientific research organizations.

The United Kingdom has stressed the need for a coherent approach to cyber security through Cyber security strategy, brought in 2009. Roles in this strategy have government, all economic actors and international partners of the state. Office of the cyber security (OSC) with the office of the prime minister should provide strategic leadership and coherence of all capacities of ministry of defence, intelligent agencies and police (metropolitan police for e-crime, Centre for online protection from child abuse and the Serious organized crime agency - SOCA) in the case of cyber attacks. Center for Cyber security management (SCOC) is located in the Government communications headquarters (GCHQ) in Cheltenham and combines the functions of monitoring cyberspace, coordination of response to incidents and provides a better understanding of attacks against UK networks and provides advice and

information on the risks of businesses and public subjects in cyberspace.

Ministry of Interior (Police service of postal communication) and the Ministry of innovation and technology are the main public authorities in Italy, dealing with the issue of CIIP. Police official postal communication is managed by emergency centers at both the national and regional levels, in order to fight cyber crime more efficient. In order to improve CIIP at all levels, public agencies also work closely with the private sector. Association of Italian experts for critical infrastructure and experts group of experts from the public and private sectors are two main forms of public-private partnerships in the field of CIP in Italy.

In 2007, Estonia was subjected to a series of DDoS attacks that resulted in shutting down the website of the Ministry of foreign affairs and the Ministry of justice, temporary blocking of national emergency phone line and websites of State and Federal election commission. As a result, Estonia had adopted the Strategy for cyber security in 2008, that way defining the policy of improving cyber security. The main task to define the CIIP was assigned to Ministry of economy and communication (MEAC), which coordinates the work of the Department of state information systems (RISO) and the Estonian informatics centre (RIA), as well as the work of central agencies for national IT policy.

Finland comprehended term of cyber security as issue of data security and development of the information society as a state economic development issue. Finland established three major state agencies to deal with CIIP: Finnish communications regulatory authority (FICORA) in the Ministry of transport and communications (main task of this agency is to promote the information society and to work on technical regulation and standardization), National emergency supply agency (NESA) (main task of this agency is to analyze the threats and risks of CII) and the Steering committee for data security in state administration (VHATI) (develops policy guidelines and practical guide to IT security systems). In the field of state-private partnership in order to develop CIIP, National emergency supply council (NESC), Comprehensive information society advisory board and the Finnish centre for development of the information society (TIEKE) were established.

In Hungary, through the Electronic government centre, Prime Minister's office coordinates the activities of e-government and other CIIP contents. The Ministry of defence is responsible for national security, including the security of information of national importance. Ministry of justice and law enforcement is responsible for the prevention of cyber crime, data protection and control of the state administration and the Central electronic public services.

The European Union is an important international factor who has launched a range of initiatives and research programs in order to study various aspects of the information revolution and its impact on education, business, health and communication. CIIP, CIP, information security and the protection of privacy on the Internet is one of the priorities of the EU policy.



NATO started its cyber defence program in 2002., after successful actions of Serbian hackers who had managed to get into Information system of NATO in Brussels. For one week no one at the headquarters of NATO had been able to send emergency e-mails or to use the Internet. During the aggression against Yugoslavia, NATO's information system was exposed to attacks by Serbian and Russian cyber warriors, causing the leakage of information to the Yugoslav army.

Bearing in mind the experience in fighting Serbian Internet warriors, NATO leaders ordered implementation of technical NATO cyber defence program at their summit in Prague in 2002., which started by establishing NATO Computer incident response capability (NCIRS).

The capacities of NCIRC coordination centre at NATO headquarters in Brussels and NCIRC technical centre in Mons, NATO possess the means to carry out the key tasks, from detection and prevention of computer viruses and unauthorized intrusion in NATO's networks, to the management of cryptographic devices on the Internet.

Problems of CIIP have been one of the most frequent issues in the United Nations since late eighties, but the formal progress in area of CIIP in UN is recent. This progress is reflected in the initiatives of the Forum for security and democracy, which has been led by the UN institutions, several adopted UN resolutions and the results of the World summit in the information society (WSIS).

Increased number of cases in the field of cyber crime has specific consequences to the financial sector. Considering the growing amount of financial data that is stored and transmitted online, the ease with which it can be broken into computers only makes the problem more severe. Therefore, the World bank has taken several steps over the last few years, in order to deal with the challenges of information security, particularly in developing countries.

In 2007., team for Strategic dialogue of East-West Institute (EWI), led by retired U.S. general James Jones, called in discrete discussions high Russian and Chinese officials to break deadlock in international cooperation in dealing with cyber challenges. Intensive consultations have followed on high level double track.

All three governments confirmed their concern about the intentions and actions of others. It has been shown that there is a deep-seated concern about the increasing capacity of non-state sector, which is able to destroy the world's economic stability, and that could pose a serious security challenge. All three countries have changed their assessment of the importance of cyber security, which the U.S. even raised to the level of nuclear safety [14].

U.S., China and Russia at the World cyber- security initiative (WCI) which is managed by the East West Institute actively cooperate in order to achieve better security in cyber space. They were joined by leading figures from the EU and other G20 countries, the private sector, professional associations and international organizations.

## CYBER SECURITY CHALLENGES IN SERBIA

In Republic of Serbia, listening or control of the flow of information of nearly 400.000 people occurs on daily

basis, of which only 15.000 legal, while others are under unauthorized supervision of either public authorities, individuals, private agencies or agencies. This leads to the conclusion that the monitoring of communications has reached unimaginable proportions and that it is necessary to establish a serious control system in the form of establishing democratic politics in the future [15].

Conducted studies have shown that in Serbia every mobile providers can activate the software application that registers the frequency of eavesdropping, and that there were more than 270.000 accesses by security services and police to so-called detained data communication, that is to data which contained information about who, when, how, where, with who, how long had spoken.

This data, bearing in mind number of providers in Serbia, leads to the assumption that such approaches had taken place in more than hundreds of thousands, even million times. Bearing in mind that these approaches are unacceptable by the Constitution of Serbia, urgent reaction of state authorities is necessary in order to find an adequate answer to the above mentioned challenges of cyber security. One of the first steps on this path is a strict ban on the police to collect data without a court order, as the unauthorized interception is a criminal offense and as such must be recognized [16]. In this regard, in unauthorized wiretapping not only take place national service, but also providers.

Interception problem should not be reduced only to a possible unauthorized wiretapping performed by authorized services, police, BIA (Security Information Agency of Republic of Serbia) or VBA (Military Security Agency of Republic of Serbia), because the same occurs as well in the so-called 'grey area'. Because of the lack of legislative regulation in this area in Serbia, structures of the world of business, politics and crime can perform wiretapping, nowadays [17].

This also means that parties, companies and individuals can have the so-called *services for tracking*, which points to the fact that the Republic of Serbia anyone can be blamed for the abuses in the collection of secret data. All together confirms the conclusion that it is necessary to establish democratic politics of cyber security in the Republic of Serbia.

## CONCLUSION

The rapid progress in the development of information and communication technologies and the Internet, and their grown impact on social phenomena and processes have led to increased interest in all phenomena arising from this development. One of such phenomenon is cyber warfare. Area insight into cyber warfare requires complex and multidisciplinary approach to the development of new, original and efficient principles and norms in the construction of national and collective cyber security strategy and specific technological and legal instruments for its implementation.

In order to uniquely regulate area of cyber security and set directions for successful operation in the future, states (as well as international community) should behave as re-





sponsable members of the international community and should act in accordance with existing international law. In order to accomplish this in the area of cyber security, is that the national legislation and doctrine fully understand its essence and nature.

Only in that case it is possible to build a comprehensive national strategy and doctrine to establish democratic politics of cyber security and to provide a national contribution to international efforts in orders to create a specific legal framework in this area.

## REFERENCES

- [1] J. Markoff, D. E Sanger and T. Shanker, "In Digital Combat, U.S. Finds No Easy Deterrent", The New York Times, January 25, 2010; Internet Source: <http://www.nytimes.com/2010/01/26/world/26cyber.html>, Date of view: 9.12.2013.
- [2] J. Wood and B. Dupont, eds., "Democracy, Society and the Governance of Security", Cambridge: Cambridge University Press, pp. 78-81, 2006.
- [3] A. Bailes, "Private Sector, Public Security", in Private Actors and Security Governance, A. Bryden and M. Caparini, Eds. Berlin: Lit Verlag, pp. 42, 2006.
- [4] R. Szafranski, "A Theory of Information Warfare: Preparing for 2020", Air & Space Power Journal, Vol. 9, No.1, pp. 56-65, 1995.
- [5] S. Gorman, J. E. Barnes, "Cyber Combat: Act of War", The Wall Street Journal, 31 May, 2011; Internet Source: <http://www.online.wsj.com/article/SB10001424052702304563104576355623135782718.html>, Date of view: 9.12.2013.
- [6] International Strategy for Cyberspace, The White House, May 2011; Internet Source: [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/rssviewer/international\\_strategycyberspace.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/rssviewer/international_strategycyberspace.pdf), Date of view: 9.9.2013.
- [7] D. D. Mladenovic, D. M. Jovanovic, M. S. Drakulic, "Defining of Cyber Warfare", Military Technical Courier, Vol. 60, No. 2, pp. 84-117, 2012.
- [8] D. Vuletic, "Defending against Threats in Cyber Space", Strategic Research Institute, Belgrade, pp. 70-71, 2011.
- [9] Report of the Working Group on the Crime of Aggression, Review Conference of the Rome Statute, International Criminal Court, 2010.
- [10] Rome Statute of the International Criminal Court, U.N. Documnet A/CONF.183/9, 17 July 1998.
- [11] Z.Stojanovic and D. Kolaric, "Aggression in the International Criminal Law", Proceedings of XII International Scientific Conference: International Criminal Acts, pp. 39-55, 2013.
- [12] The crime of aggression resolution of the International Criminal Court, RC/Res.6, adopted at the 13th plenary meeting, on 11 June 2010.
- [13] B. S. Buckland, F. Schreier and T. H. Winkler, "Democratic Governance – Challenges of Cyber Security", Forum for Security and Democracy, Belgrade, 2010.
- [14] K. F. Rauscher, A. Korotkov, "Russia-U.S. Bilateral on Critical Infrastructure Protection: Working Towards Rules for Governing Cyber Conflict", East-West Institute, pp.36-37, 2011.
- [15] M. Kostic and V. Vilic, "Measures for protection the right to privacy according to Council of Europe Convention on Cybercrime", Proceedings of the Faculty of Law, Vol. 63, pp. 83-93, 2012.
- [16] The Law on Electronic Communications, Official Gazette of the Republic of Serbia, No. 44/2010 and 60/2013 - Decision of the Constitutional Court.
- [17] U. Misljenovic, B. Nedic and A. Toskic, "Privacy Policy in Serbia - Analysis of the Law on Protection of Personal Data", Partners for Democratic Change Serbia, pp. 7-9, 2013.

## CYBER BEZBEDNOST KAO GLOBALNI IZAZOV DANAŠNJICE

### Abstract:

Cyber prostor predstavlja virtuelnu računarsku bezvlasničku tvorevinu, koja zahteva visoku tehničku opremljenost i dobru informacionu infrastrukturu. Ovaj prostor bez nacionalnih granica paralelno koegzistira sa realnim prostorom u cilju brže i kvalitetnije kolektivne komunikacije među ljudima. Cyber kultura razvija se danas brže od tehnologija u oblasti cyber bezbednosti, tako da se privatni podaci, intelektualna svojina, kao i resursi konvencionalne civilne i vojne infrastrukture mogu kompromitovati ili oštetiti namernim cyber napadima, nepredviđenim sigurnosnim propustima i unutrašnjom ranjivošću Interneta. Cyber ratovanje je vid prikrivene agresije, počinjen od strane jedne države ili organizovanih kriminalnih grupa u cilju slabljenja privrednih i vojnih resursa države koja je meta napada. S tim u vezi, nerešena pitanja cyber bezbednosti stvaraju disbalanse između bezbednosti države i bezbednosti pojedinca, koji je posebno izražen u slučaju finansijski moćnih fizičkih lica koja imaju specifične lične motive i prioritete. Osnovni model za efektivno poboljšanje i nadzor cyber bezbednosti, kao i zaštitu prava na privatnost, slobode izražavanja i udruživanja predstavlja javno-privatno partnerstvo.

### Key words:

Cyber prostor,  
Cyber bezbednost,  
Cyber ratovanje,  
prikrivena agresija,  
Strategija Cyber bezbednosti.





## INTEGRATED PROACTIVE FORENSICS MODEL IN NETWORK INFORMATION SECURITY

**Gojko Grubor, Ivan Barać**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

In many cases, web application security cannot provide the required level of security. Proactive collection of network data from all of the network layers in real time and their forensic analysis can help to uncover information about the internal or external attacks and to prevent potential damages. The best way is to combine application and system monitoring and perform centralized traffic monitoring to correlate events. The data collected in such manner can be used to detect traffic anomalies and improve network intrusion detection. Tracing traffic at multiple levels could potentially provide more information about the intrusion features. Analysis of these centralized log data has become an important research area in proactive network security. Any attacks should be detected as soon as possible by monitoring system, to take appropriate corrective measures in timely manner. In this paper deferent types of network events and data sources are described and their integration into centralized log management infrastructure in proactive forensic architecture is researched. The authors of this paper proposed an integrated proactive digital forensic (IPDF) model for internal and external attacks and its contribution to overall network security in context of high – volume network traffic, big data and virtualized cloud computing environment.

### Key words:

logging,  
monitoring system,  
proactive network forensics,  
integrated security event  
management,  
intrusion-detection.

## INTRODUCTION

Proactive network forensics is becoming unavoidable in network information security. Two major changes have caused its development. *The first*, costs of high-volume data storage on a network device are affordable [*Related Work*

In the field of DF examination of big (high volume) data [28], there are a few authors' works. The authors in [29] summarized some relevant works who contributed to the subjects such as big data digital forensic investigation, proactive digital forensic and forensic in virtualized environment. Roussev et al. (2004) proposed distributed digital forensics, tool for big data analysis, using Foren-

sics Tool Kit (FTK), and increasing in performance from hours to a few minutes. Golden et al. (2005) presented an open source, high performance file carver, *Scalpel* that increased carving speed for factor of 4. Roussev et al. (2009) emphasized DF investigations on a cloud computing platform. Carrier et al. in [5] adapted the iterative *z* algorithm to speed up the process of imaging, searching and analyzing in DF, detecting outliers via MAC (modified, accessed, and created) times in set of spatial features in order to automate DF analysis and detect infected files. Phillip G. Bradford and Ning H. in their work [25] presented positional PDF architecture to discover insider attacks using monitoring system for following user's behavior in local network.



The authors of this paper proposed an integrated PDF model (PDFI) for internal and external attacks and its contribution to overall network security in context of high – volume network traffic, big data and virtualized environment, such as cloud computing system.

## OVERVIEW ON REACTIVE AND PROACTIVE DIGITAL FORENSICS

Digital forensics (DF) can be defined as the set of methods, tools and techniques used to collect preserve and analyses digital data collected from any type of digital media, involved in an incident with the purpose of extracting valid evidence for the court of law. As a response to an incident or computer crime, DF investigation is essentially a reactive process and it is called reactive DF investigation (RDFI) (Fig.1.)

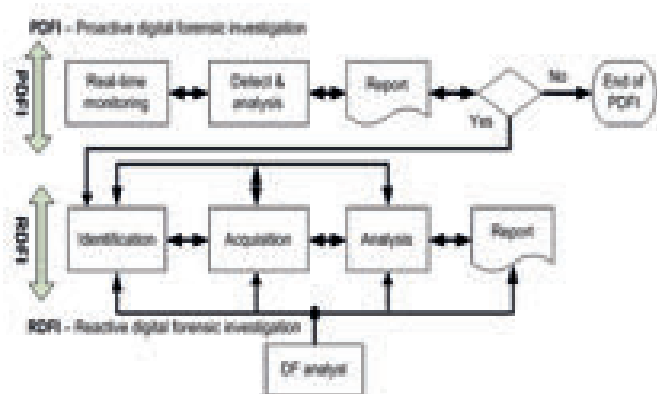


Fig.1. Proactive and Reactive Digital Forensic Framework

Although RDFI or post-mortem forensics is very effective, it is limited, especially in anti-forensic incidents, volatile data and event reconstruction. To overcome this limitation, the Proactive Digital Forensic Investigation (PDFI) [25] is required. The PDFI processes should have the capacity to proactively collect and preserve data, detect suspicious events, analyze extracted evidence and report an incident as it occurs [15, 22, 25]. Therefore, by being proactive, DF is prepared for incidents [16]. Although there is little work done on PDFI, it has many advantages over RDFI such as reducing the effect of anti-forensic methods, providing more accurate and reliable digital evidence in real time, and saving time and money in carrying out DF investigation. The five fundamental principles of computer forensics that could be applied for network RDFI and PDFI are presented in Table 1[9].

Table 1 Fundamental principles of computer forensics

Principle	Description
1	Consider the entire system (e.g. the user spaces, file system)
2	There is no trust either in user or in policy
3	Analyze the cause and effects of events.
4	Understanding context and interpreting meaning of an event.
5	All actions and results must be done by forensic analyst.

## Functional model of network proactive digital forensic investigation

There are two type of network traffic monitoring systems [26, 12]: (1) *Catch-it-as-you-can* and (2) *Stop-look-and-listen system*. In the first approach all packets passes through one determined traffic point where it is recorded and saved for later on analysis. This approach is not appropriate for PDA monitoring system, as it requires large amount of memory and batch type of analysis. In second approach each packet is analyzed in real time and only certain type of predefined information are stored for later on analysis. The type of stored information could be suspicious and malicious data. This approach is appropriate for PDF monitoring system. However it requires much faster processor to respond incoming data traffic.

In case of PDFI the entire history of the system must be preserved and sometime the analysis and report the results should be perform in real-time. Proactive forensics depends on strong network monitoring system that makes main part of PDFI infrastructure. It must be designed to perform monitoring of internal user activities and to collect potential forensic evidence of the insider and outsider threats [6]. There are few weaknesses in current NIDS based monitoring system such as: false positive and false negative, detection of non-critical events and low level and slow deviations [29] in user behavior. Most effective proactive forensic system can be designed with NIDS and/or IPS devices as triggers for appropriate forensic tool. These triggers should be forensically relevant data collected and generated by NIDPS in monitoring system. Depending on NIDPS model security vector usually has three states; *suspicious*, *normal* and *anomalous* [1, 18]. Collected data are aggregated into one of the three states. To select the relevant security features general access procedure can be used [29]. The results of PDF and monitoring system are presented in Fig.2.

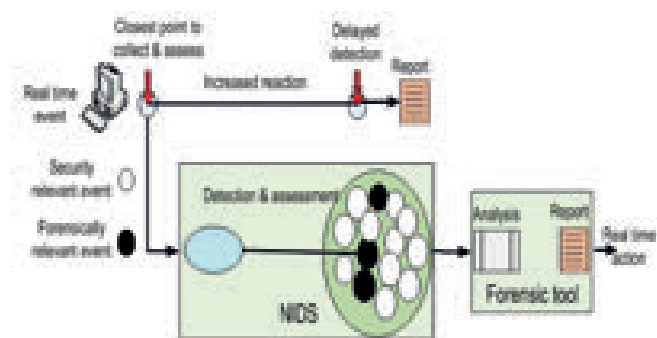


Fig 2. Functional model of PDFI real-time monitoring system

An effective monitoring system is needed for effective and proactive incident management. In PDF system a permanent monitoring provides a real-time verification of the network security system. As the security layered infrastructure provides best protection of network information asset, most appropriate is a layered architecture of IDS in implementing PDF monitoring system. The authors in [1, 29] proposed typical NIDS design containing the three layers: top, middle and bottom. The model is proposed for network proactive protection from internal attacks.



Even though internal attacks are still prevailing, malicious programs and direct attacks over Internet can't be underestimated. The authors of this paper, using the idea from [29], proposed the three layered IDS architecture for external and internal threats (Fig.3). Traffic from the Internet is filtered in border firewall. Network IDS (NIDS) in this location registers attacks from Internet that braking through border firewalls. The NIDS registers attacks on the web, FTP, exchange and all other servers located in DMZ (perimeter network), too. It indicates problems with security policy, firewall configuration or its malfunctioning. The top layer of this model quickly registers malicious attacks from black-listed web sites and unauthorized internal user processes by malicious sites name and users' processes names. The middle layer utilizes a role based access control (RBAC) rule generated by the GA module to capture the internal unauthorized processes associated with particular user role. It is supposed that some malicious codes can pass through this layer. The bottom layer performs statistical analysis over the remaining users' processes for any "low-and-slow" deviations from the referenced process patterns associated with user and group of users' roles [29]. This layer can detect potential malware using signature and heuristic methods.

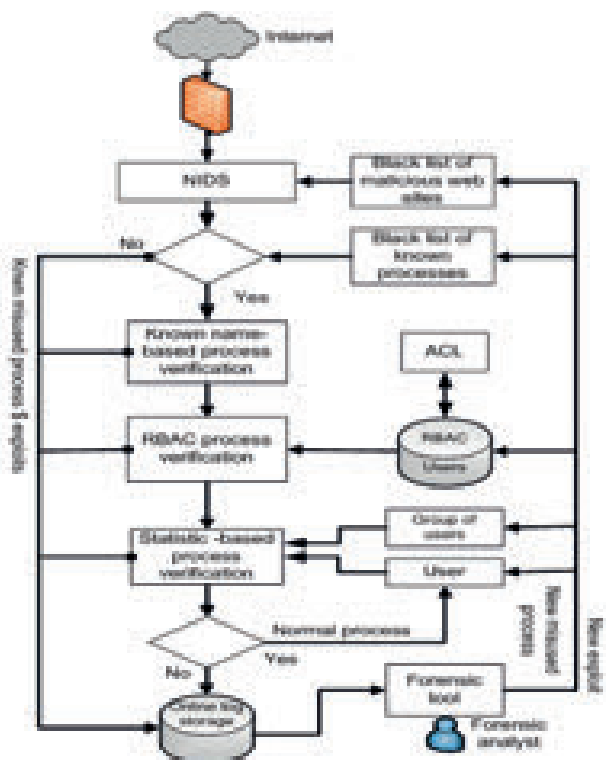


Fig.3. Integrated PDFI model for internal and external attacks investigation

Suspicious users' or malicious processes from the three layers are logged securely at a separate log storage providing input in offline forensic tool. Forensic analyst, as a member of security team [30, 32] follow monitoring system alarms and security log storage on daily basis. Any misused or malicious process or code, discovered in forensic analysis process, automatically is sent to update black list of known processes and known malicious web sites.

## Proactively collecting and categorizing network data

In Fig.3 information of network security mechanisms are used in security practice for data collection from network devices and monitoring system. Obviously firewalls, AV programs and security log files are used most often. Many people use NIDPS systems, too. However, the most interesting issues on this chart is position of the server and client honey pots that they have used before but stopped due to additional workload involved in setting them up [User profiling according to his/her most often performed actions.

- ♦ *Attacker profiling* according to activities performed to unauthorized access.
- ♦ *Signature analysis* or „typing signature” analysis is a complex stylometric problem and can't be fully reliable as unique factor for attacker's identification.
- ♦ *Attack signature* that uses e.g. attacker's favorite type of vulnerabilities to perform an attack such as: security hole, misconfiguration, buffer overflow, SQL injection or cross-site scripting [13]. Due to continuous new smart attacks created almost every day, any IDS systems must be regularly updated.

## Network forensic data location and sources

In PDF architecture design is necessary to know where forensically relevant data are located. The key sources of forensic evidences on network and Internet are well known (Table 2) [1].

Table 2 Key forensic data sources on network and Internet

DF evidence source	Type of evidence source
Attacker's computer	Log file, working files, ambient data (slack and non allocated space of HD)
Corrupted computer	Log file, working files, ambient data
Firewalls	Log file
Network device	Log files, buffers, memories
ISP (Internet Service Provider)	Client's traffic logged data that are mandatory retained (1 year)
Victim's computer	Log file, working files, ambient data change of configuration, remained malicious files (Trojans, viruses, root-kit), hash value changed files, store stolen files, web traces of the attack, unknown extension files, etc.

Many external sources offer forensic evidence for an incident in forms of IPs and URLs addresses, malicious URLs addresses of DNS-a, type of malware, botnets or C&C servers and malicious scanning. In general, methods of data acquisition for incident identification are quite different in surveyed organization (Fig.4.) [11]

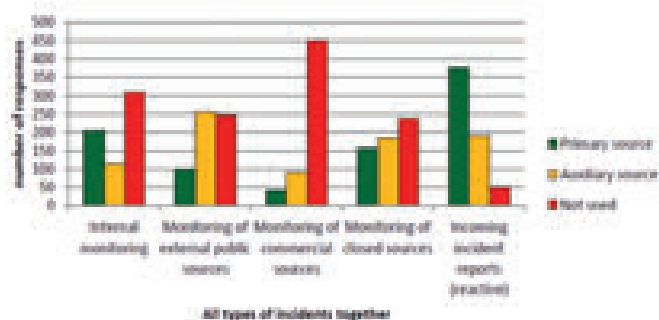


Fig.4. Computer incident data providing [11]

Forensically pertinent data are collected into log files started from border routers and firewalls, via web servers and all other network active devices. The types of collected data should be designed according to PDF system purpose – detection of internal, external or both threats [10, 31 and 32]. The sources of collected data are shown in Table 1.

Table 3: Network forensic data sources

Network device	Proactively collected forensic data
Host	Storage device images, RAM contents, and any static evidence located within agents reach, can be transmitted over the network to the forensic server. It can be network server, such as e-mail, file, print, and DB servers.
Router	The type of information on a router is related to traffic logs that may contain routing process errors, router status, such as the interfaces, or even suspicious activity, depending on logging configuration.
Firewall	It keeps detailed logs of network activity such as regular network traffic, recognized attacks, rejected packets, allowed applications, and sources of suspicious activity (e.g. IPs), keeping track of which protocols or services tried to break in.
Switch	Data in the content addressable memory (CAM), where the mapping of a MAC address to a specific port is located, and information about the Virtual Local Area Network (VLAN).
NIDS	It can log the following (not all inclusive list): Port scans; Traffic coming in on uncommon ports or protocols; Recognized threats, such as worms or viruses; Anonymous FTP attempts or other services; Originating IP addresses of attacks; Bandwidth usage, etc.
NIPS	It blocks or shuts down perceived threats on the network. NIPS can log the same events as an NIDS does, but it analysis data on the network in real-time and scanning them for threats.
Network printer	It usually logs in print jobs with the associated metadata. Someone uses Linux or other NIX operating system, so an agent can be put on a printer to capture its data.
Network copier	It keeps logs and can handle agent installed as network printer does.
Wireless access point-WAP	It logs everything similarly to a normal router, with the addition of wireless-specific information, authentication, SSIDs and other incoming connections.
Storing logged events	The amount of stored data is limited by network transport and storage capacity. The solution is in use of agents to analyze network data in real-time and save only suspect data for later on analysis. The agents can alert on and forward suspicious activity, and reduces the storage load on the system.

Network device	Proactively collected forensic data
Storage area network (SAN)	It is a separate network consisting of devices dedicated to data storage. Its implementation is sometimes complex because it can rival the size of the entire network.
Network attached storage (NAS)	It connects to the network with file level protocols such as NFS or Samba. NAS system can be stripped down to be a server dedicated to storage access, like a normal file server but with even less general-purpose functionality.
Direct attached storage (DAS)	As a non-networked storage connected to the server, it extends the server storage capability by attaching another computer that is solely dedicated to storage. It is extremely fast as it has no network structure to contend with, but suffer from not being able to share storage space with other servers except with its connected host.

## Aspects of network collected data forensic analysis

### 1) Forensic analysis of time stamps

Correlating the time stamps from all network devices is the first step taken in any network investigation. It is impossible to establish a baseline from which to compare data timestamps if timestamps are not synchronized [4]. Best way to synchronize all devices on a network is to use Network Time Protocol (NTP) and to keep all network components accurate within milliseconds of Coordinated Universal Time (UTC). This accuracy is necessary because network communication relies on accurate timestamps to function correctly. Challenges in correlating network events are numerous.

### 2) Logs filters and archivers analysis

Software such as event log analyzers collects, analyzes, reports, and archives SysLog from networked Windows hosts and other networked active devices. These applications generate reports helping in threats monitoring and network forensic analysis. The event analyzer software proactively reduces system downtime, helps system administrators and increases network performances as whole. Some relevant features of typical event log analyzers are centralized event log management, compliance reporting, security analysis, automatic alerting, etc. [19]. Major benefits of an event log analyzer are shown in Table 4 [38].

Table 4: Benefits of an event log analyzer

Num.	Benefit
1	Network visibility and control
2	Manage <i>Windows Event Logs, Unix/Linux SysLogs, W3C Logs and SQL Server Audit Logs</i>
3	Log data collection at a single centralized location
4	Data integration and normalization
5	Derive reports both on compliance and security
6	Pre-configured to address different compliance needs





Num.	Benefit
7	Support for new compliance reports
8	Report scheduling and distribution
9	Real-time alerts
10	Powerful filtering capacity
11	Automatic, flexible and secured log data archive
12	Important events separated from a pile of events
13	Continuous watch
14	Customizable solution to suit any requirements
15	Monitor the performance of network
16	Customized dashboard view for administrative purposes

There were several design goals when implementing logging infrastructure to capture the log data from every device on the network at all times. Logging into one central place where all the information would converge is the best

way to correlate events across multiple devices. Results of our system operation are presented in Fig.5. (Registered attempt port scans detected by the Snort sensor). For this reason a common time source and log format are desirable. It needs to have integrity in case the logs were required for use as evidence. This demands well designed archiving processes and handling procedures. From a usability perspective the log data needs to be easily reported on and manipulated by common database tools. A final requirement is to have the system immediately alert administrators whenever suspicious items appeared in the logs. SysLog is most feature-laden product in this arena [8, 31] and majority of features and functionality is on its native OS UNIX.

## Configuring some of the network devices logs

Before we begin configuring all the devices, a little planning should be done. We need to understand a little about how the SysLog protocol itself was structured, to be able to design an efficient plan for using it at our company. Each SysLog message includes a priority value which is made up of two parts. The value is expressed as *facility severity*, where *facility* is a type of category for the message and *severity* is its relative importance. Some of the facilities are assigned for static purposes and others are user definable. The user definable facilities are those that we need to consider.

When configuring our devices to use SysLog we often have the option to determine which facility and sometimes which severity the device would use. This provided us with an opportunity to organize the incoming log data in a way that would make it easier to manipulate both in an immediate (e.g. live response) and an historical (e.g. forensic analysis) context. Configuring all of our devices according to this scheme lend itself to a number of applications. This approach allowed us to easily focus our attention on high-risk devices. Those messages coming from perimeter hosts could be isolated from the rest of the traffic flow for increased scrutiny. Some examples of this approach will be detailed later in the paper, but now will be examined how some specific devices should be configured.

For the strong monitoring system in PDF infrastructure a log server, as the core of the centralized log architecture, is the most important. It enables proactive security features and makes easier digital forensic analysis later on. This collection of data in the log server, documents and specifications provide the first response to the computer incident and make easier forensic analysis in case of computer crime [9].



Fig.5: Central log server-logging SNORT alerts



## Snort logging to central log server

We have designed a system for centralized logging alerts and notifications generated by multiple Snort sensors in a network using open source software solutions such as: Cent OS ver. 6.3, Snort ver. 2.9.5.6, and Barnyard, BASE, Rsyslog and Adiscon Log Analyzer ver. 3.6.3.

An open source NIDPS, Snort, is developed by Sourcefire and designed to scan combined signature, protocol, and anomaly. It is the most deployed NIDPS technology worldwide [34]. Its output system, Barnyard, creates a special binary output format called *unified*. Barnyard 2 can read this file, and resend its data to a database, and stores them when the database temporarily cannot accept connections [34]. Based on the code from the Analysis Console for Intrusion Databases (ACID) project, BASE (Basic Analysis and Security Engine), provides a web-based application to query and analyze the alerts created by SNORT IDS system [35]. Rsyslog, open source software utility, based on UNIX and Unix-like platforms, forwards log messages in an IP network [36]. Adiscon Log Analyzer is a web interface to syslog and other network event data. The database can be populated by Monitor Ware Agent, Win Syslog or Event Reporter on the Windows side and by rsyslog on the Unix/Linux side [37].

The system operates in the following manner: SNORT generates alerts or notification and transferred it to Barnyard. Barnyard parses the received messages and store it in SNORT events database (BASE uses this database). Same message sends to local rsyslog on local IDS/IPS sensor, which is forwarded to rsyslog on central log server. Log Analyzer provides easy browsing and analysis of real time network events and reporting services.

## CONCLUSION

Deployment of proactive digital forensic (PDF) infrastructure seems to be inevitable in order to assure required level of network security in complex network environment. The first step in implementing PDF into the network is to provide collecting pertinent security and forensic data from all active networked devices in real time. Most useful tool is layered IDS monitoring system for proactive detection and reaction to internal and external network attacks. The event log analyzer software is becoming most important tool for proactive forensic deployment into network security system. The next step in proactive forensic infrastructure deployment should be to standardize event logs from the entire active log devices and to collect them into centralized log server. This log server provides creation of a proactive security system and a proactive forensic architecture. It makes easier digital forensic analysis following computer incident or crime.

The next step in proactive forensic infrastructure deployment should be to standardize event logs from the entire active log devices and to collect them into centralized log server. This log server provides creation of a proactive security system and a proactive forensic architecture. The collection of data, documents and specifications of the key

components such as the data dictionary, syntax specifications, and event taxonomies provide the first response to computer incident [10]. It makes easier digital forensic analysis following computer incident or crime [8].

In this paper authors proposed the theoretical functional models of the strong monitoring and PDF systems for real - time response to both internal and external attacks.

## REFERENCES

- [1] Acces Data white paper, The importance of Integrating Host and Network Forensics, [www.acessdata.com](http://www.acessdata.com), 2013.
- [2] Alec Yasinsac, Yanet Manzano, Policies to Enhance Computer and Network Forensics, Proceedings of the 2001 IEEE, Workshop on Information Assurance and Security, United States Military Academy, West Point, NY, 5-6 June, 2001.
- [3] Bayuk, J., Cyber Security Policy Guidebook, ISBN-10: 1118027809, Edition: 1 April 24, [www.amazon.com](http://www.amazon.com), 2012.
- [4] Boyd Ch., Forster P., Time and date issues in forensic computing a case study, [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com), 2004.
- [5] Brian D. Carrier and E.H. Spaford, Automated digital evidence target definition using outlier analysis and existing evidence, Proceedings of the 2005, Digital Forensic Research Workshop (DFRWS). Citeseer, 2005.
- [6] Bruce J. Nikkel, The Role of Digital Forensics within a Corporate Organization, IBSA Conference, Vienna, May 2006.
- [7] Dan Rathbun, Using SysLog in a Microsoft & Cisco Environment, SANS Institute Reading Room, June 27, 2003.
- [8] David E. Learner editor, Electronic crime scene investigation, Nova Science Publishers, Inc., Library of congress cataloging-in-publication data, ISBN: 978-1-60876-493-8 (E-Book) New York, 2009.
- [9] Douglas Schweitzer, Incident Response: Computer Forensics Toolkit, Wiley Publishing Inc. 2003.
- [10] NCJRS, USA, Electronic Crime Scene Investigation: A Guide for First Responders, [www.ncjrs.org](http://www.ncjrs.org), 2001.
- [11] ENISA, Proactive Detection of Network Security Incidents, 2011.
- [12] Garfinkel, S. Network Forensics: Tapping the Internet, <http://www.oreillynet.com/pub/a/network/2002/04/26/net-tap.html>
- [13] Gottlieb, J., Key challenges in proactive threat management, CEO of Sensage, Help Net Securita News, 29 August 2012.
- [14] Grance T., Kent K., Kim B., Computer Security Incident Handling Guide, NIST SP 800-61, January 2004.
- [15] Gregory Leibolt, The Complex World of Corporate Cyber Forensics Investigations, Springer's Forensic Laboratory Science Series, 2011.
- [16] Icove D., Segar K., VonStorch W., Computer Crime, A Crimefighter's Handbook, O'Reilly & Associates, 2006.
- [17] ISF, The standard of Good Pratctice for Information Security, [www.isf.com](http://www.isf.com), 2006.
- [18] Kaufman J. Robert, Intrusion Detection and Incident Response, IS 3523 course, UTSA Spring, 2012, <http://faculty.business.utsa.edu/rkaufman/IDLsn4.ppt>, (accessed: 24.03.2012).



- [19] Keith J. Jones, Richard Bejtlich, Curtis W. Rose, *Real Digital Forensics, Computer Security and Incident Response*, Addison-Wesley, 2008.
- [20] Matson J.V., *Effective Expert Testimony*, 3rd edition Boca Raton, Press, p.71, 1999.
- [21] Milosavljević, M., Grubor, G., *Computer crime investigation*, Univerzitet Singidunum, 2011.
- [22] Nelson B., Phillips A., Enfinger F., Christopher S., *Guide To Computer Forensics and Investigations*, Second Edition, Published by Course Technology, 25 Thompson Learning, Inc., Printed in Canada, 2006.
- [23] Norman ASA, *Proactive Forensic Toolkit*, RSA Conference 2010, San Francisco, 2 March, 2010.
- [24] Paul Taylor, *Proactive Forensics in the Workplace*, Litigation and Forensics, Data Recovery Services, Inc. [www.legal-forensics.com](http://www.legal-forensics.com), 2010.
- [25] Phillip G. Bradford, Ning Hu, *A Layered Approach to Insider Threat Detection and Proactive Forensics*, The University of Alabama, Department of Computer Science, Box 870290, Tuscaloosa, AL 35487-0290 [pgb@cs.ua.edu](mailto:pgb@cs.ua.edu), [nhu@cs.ua.edu](mailto:nhu@cs.ua.edu), 2006.
- [26] [1] Rajdeep A, Niyogi, R.C. Joshi, Emmanuel S. Pilli, *Generic Framework for Network Forensics* 2010 International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 1 – No. 11.
- [27] RFC 3227, *Guidelines for Evidence Collection and Archiving*, [www.faqs.org/rfcs/rfc3227.html](http://www.faqs.org/rfcs/rfc3227.html), 2002.
- [28] RSA Conference 2013, *Big Data Capabilities*, Teradata Corporation and the Ponemon Institute, San Francisco, 2013.
- [29] SoltanAlharbi, Belaid Moa, Jens Weber-Jahnke and IssaTraore, *Performance Proactive Digital Forensics*, High Performance Computing Symposium 2012 (HPCS2012) IOP Publishing, Journal of Physics: Conference Series 385 (2012) 012003 doi:10.1088/1742-6596/385/1/012003.
- [30] S. Waldbusser, *Remote Network Monitoring Management Information Base – IETF RFC 1757*, Carnegie Mellon University, USA (Last updated 2013-03-02), 2013.
- [31] Terrence Lillard et al., *Digital forensics for network, Internet, and cloud computing*, British Library Cataloguing-in-Publication Data ISBN: 978-1-59749-537-0, Elsevier, 2010.
- [32] Tim Grance, et al., *Guide to Computer and Network Data Analysis: Applying Forensic Techniques to Incident Response*, National Institute of Standards and Technology SP 800-86, 2008.
- [33] Zimmerman, S., *Proactive Computer Forensics*, Digital Forensics Magazine, Issue 3, 1st May 2010.
- [34] [www.snort.org](http://www.snort.org).
- [35] <http://sourceforge.net/projects/secureideas/>.
- [36] <http://en.wikipedia.org/wiki/Rsyslog>.
- [37] <http://loganalyzer.adiscon.com>.
- [38] <http://www.manageengine-sales.co.uk/group28.html>



## INTEGRACIJA INFORMACIONO KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U REALIZACIJI KONCEPTA „PAMETNOG GRADA“

**Duško S. Gvozdenović, Dragan Marković**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

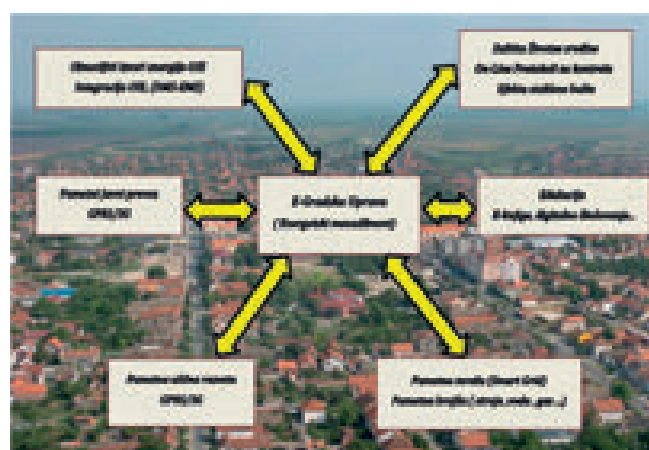
Danas mnogi gradovi imaju tendenciju da postanu „pamentni“ kroz realizaciju koncepta „Pametnog Grada“ (Smart City). Kroz konstantan proces evaluacije indikatora održivog razvoja, od ekonomskih preko socijalnih, od političko-društvenih do ekoloških, gradovi koji žele da postanu održivi kroz transparentan, efikasan i odgovoran pristup, svakako moraju da integrišu i razviju sisteme informacionih i komunikacionih tehnologija (IKT). Suština svakog grada koji želi da postane „pametan“ leži u interakciji svih raspoloživih informacija i usluga na lokalnom nivou koja treba da se manifestuje kao jedan lokalni, regionalni ili državni pokazatelj (indikator) koji treba da ukaže na održivost, odnosno stepen održivog razvoja. Od velikog značaja je mogućnost umrežavanja koje Internet može da omogućiti i olakša kroz institucije koje deluju u sistemu gradske uprave. Upotreba geografskih-informacionih sistema (GIS), aplikacija e-uprave ili praćenje korišćenja i upotrebe energetske resursa u cilju postizanja energetske efikasnosti i ekoloških sistema, samo su deo IKT koji jedan grad treba da integriše i razvije u cilju zadatih energetske i ekološke strategije. Ovaj rad ima za cilj da ponudi uvid i podstakne razmišljanje koje mogu značajno uticati na sprovođenje informacionih i komunikacionih integracija kroz obezbeđivanje potrebnog i dovoljnog institucionalnog okvira, obezbeđivanje neophodnog političkog interesa u kreiranju i organizovanju rada lokalne uprave i potrebne finansijske podrške kao nužnost u implementaciji sistema IKT u lokalnim upravama.

### Key words:

Informaciono komunikacione tehnologije (ICT), „Pametni grad“ - Smart City, Održivi razvoj.

### UVOD

Trend urbanizacije, u današnje vreme, za gradove predstavlja sasvim nov izazov u pristupu održivog razvoja [1]. Sada već 68% populacije u EU živi u urbanim sredinama sa tendencijom stalnog povećavanja. Mnogi gradovi prevazilaze svoje infrastrukturne resurse, a povećan priliv stanovništva onemogućava efikasnu javnu gradsku upravu. Javne gradske usluge, zbog toga, postaju neadekvatne, tromе i nefunkcionalne. Stopa rasta broja stanovnika u razvijenim zemljama EU se očekuje oko 3% u periodu od 2010 do 2050., a broj gradskog stanovništva će se povećati za oko 18%.



Sl. 1. Koncept „Pametnog grada“

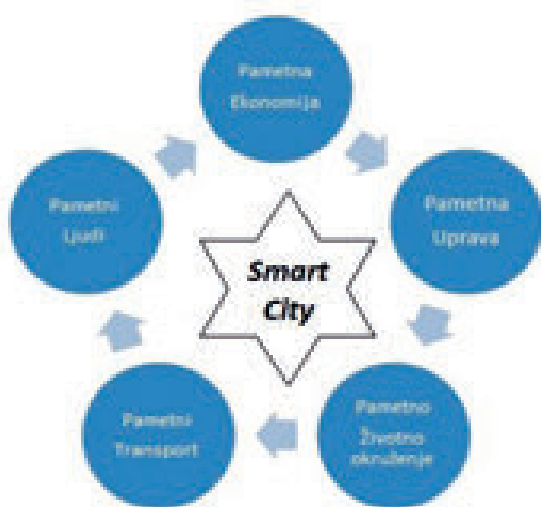




Kreatori politike lokalnog razvoja, već sada, ubrzano, moraju da preduzmu nužne mere u definisanju rešenja za postizanje „više kvalitetnih usluga za više ljudi“. Odgovor na sve veći problem životnih pitanja u gradskim-urbanim sredinama leži u soluciji „brzih odgovora“ u sistemu implementacije koncepta „Pametnog grada“, kao što je te prikazano na slici 1.

Gradovi postaju ključni faktori koji kroz smanjenje energetske gubitaka, humanijim odnosom prema životnom okruženju, a naročito kroz integraciju IKT, treba da omoguće stalnu evaluaciju svih sistema koje je neophodno povezati u jedinstven globalni koncept „pametnog grada“. Primena IKT se veoma često poistovećuje kao strateško rešenje u ovom kontekstu.

Poslednjih godina, kako u svetu tako i u zemljama EU, primenjuju se različiti standardi i metodologije za postizanje proklamovanih ciljeva koje se odnose na strateški plan Evropa „2020-20-20“ kao vizija socijalno-ekonomskog progresa u čistom „zelenom“ okruženju. Zemlje koje pretenduju da postanu deo strukture EU, imaju dodatni teret ubrzanog pristupa rešavanju integrativnih aktivnosti na postizanju održivog razvoja, kroz mere, akcione planove i strategije. Inovativnost i inventnost u primeni koncepta „Pametnog grada“, svakako uvodi sistemsku integraciju IKT na svim nivoima lokalne vlasti kao nosioca održivog razvoja jedne zajednice.



Sl. 2. Karakteristike i fokus modela „Pametnog grada“

Kao što je prikazano na slici 2. u saradnji sa privredom, kako javnim tako i privatnim sektorom, „Pametni grad“ treba da kroz koherentan i koherentan odnos u smislu postizanja „pametne“ ekonomije i uz tržišnu konkurenciju omogući postizanje bolje poslovne slike, kroz: inovativni duh, produktivnost, fleksibilnost, mogućnost brze poslovne transformacije i sl. Poslovni parkovi, „green field“ investicije, kao i digitalna prezentacija poslovnog okruženja treba da omogući onaj integrativni i lako dostupni segment ekonomije koja će je učiniti „pametnom“.

Edukacija stanovništva je ključni indikator razvoja lokalne uprave u smislu održivog razvoja. „Pametni grad“ koristi edukaciju svojih stanovnika kao preduslov za integraciju IKT kroz implementaciju softverskih paketa i aplikacija.

Grad u svojoj suštini treba da oslikava odnos svojih stanovnika prema svojoj upravi i obrnuto. Svaka gradska uprava koja teži da olakša pristup administraciji kroz jasne i sažete pristupe u smislu e-poslovanja, pretenduje da u svojoj suštini postane „pametna“. Dobro upravljanje kao aspekt „pametne administracije“ često leži i u traženju novih kanala komunikacije.

Uvođenje savremenih informacionih tehnologija u sistem saobraćaja uključuje ne samo kontrolu javnog transporta, već i problem parkinga, kao i bezbednosti saobraćaja koji postaje ključni i „vidljivi“ deo koncepta. Upotreba IKT i logistike u transportu, danas, u svetu predstavljaju ključ razvoja digitalnog saobraćaja u jeku pojačane urbanizacije grada.

Usled ubrzane urbanizacije, gradska uprava treba da reši problem povećanog zagađenja u svim aspektima životnog okruženja. Kroz stalni monitoring uz ažuriranje svih neophodnih podataka dobijenih u realnom vremenu, uz upotrebu svih sistema IKT, grad može da izbegne sudbinu globalnog zagađenja.

U odeljku II. predstavljena je proširena metodologija koja je neophodna za valorizaciju održivog razvoja kroz integraciju IKT, a u cilju upoređivanja kvantitativnih i kvalitativnih indikatora, kako na globalnom-regionalnom, tako i na lokalnom nivou.

U odeljku III. dat je jedan okvir za integraciju svih IKT rešenja baziranu na opštim zahtevima kao i procenom procedura kao skup aktivnosti za integraciju IKT.

Strategija implementacije, kao skup sistema i konkretnih rešenja implementacije IKT u konceptu „pametnog grada“ predstavljen je u odeljku IV.

## PROŠIRENA METODOLOGIJA ZA OKVIR INTEGRACIJE IKT U KONCEPTU „PAMETNOG GRADA“

Samo poređenje indikatora održivog razvoja ili njihovo praćenje ne predstavlja dovoljan napor u postizanju sveobuhvatnog i multidisciplinarnog pristupa u integraciji koncepta „Pametnog grada“. Grad je veoma složen, jedinstven i otvoren sistem koji zahteva razumevanje svih konstitutivnih elemenata-sistema koji on podrazumeva. Osnovna ideja da se u pristupu afirmacije koncepta primenjuju i verifikuju indikatori koji su pristupačni ili lako izmerljivi, baze podataka pojedinih gradskih službi, kao i neki poznati aspekti održivosti, pokazalo se kao nedovoljan, nepotpun i neupotrebljiv za integrativni i sveobuhvatan pristup u efikasnoj realizaciji koncepta. Metodologija koja će uzeti u obzir nadogradnju IKT rešenja na kvantifikovanim indikatorima predstavlja viši i obuhvatniji nivo koji treba da predstavlja put održivog razvoja kako lokalnih zajednica tako i države kao okvirne zajednice. Postoji nekoliko bitnih IKT rešenja koje gradovi treba da steknu ili razviju na njihovom putu da postanu pametniji, kao što su implementacija Smart grid sistema, korišćenje pametnih uređaja i merenja, razvoj pametnih urbanih površina, razvoj Web aplikacija i e-uprava i otvoren pristup administraciji kroz IKT sisteme [2].



Na osnovu dela literature, studija i stručnih radova, [3]-[9] koji su se bavili modelom „Pametnog grada“, pokazalo se da metodologija mora dovesti do procene uticaja na održivost različitih IKT rešenja koji treba da se koriste u gradu. Takođe, metodologija treba da omogući funkcionalni okvir za evaluaciju kako implementiranih, tako i za buduću nadgradnju IKT rešenja u skladu sa tehnološkim i informatičkim razvojem. Metodologija treba da se primenjuje na različite situacije i da primeni širi kontekst za donošenje odluka i da usaglašava različita rešenja u okviru sistema gradske uprave.

Pametni gradovi tj. gradske uprave treba da se porede na nivou inteligencije i integracije IKT infrastrukture koja povezuje sektore zdravstva, energetike, energetske efikasne gradnje, saobraćaja, administracije i slično [10].

## METODOLOGIJA MODELOVANJA „PAMETNOG GRADA“ SA ASPEKTA INTEGRACIJE IKT

U ovom delu razmatra se kvantitativna metodologija za obezbeđivanje uslova i mera za procenu svih relevantnih socio-ekonomskih uticaja na životnu sredinu kao i u cilju postizanja integracije IKT na gradskom nivou.

Grad se može posmatrati sa više aspekata. Ovde se posmatra kao skup infrastrukturnih, komunalnih i nekomunalnih servisa kao i drugih gradskih službi koje predstavljaju uslužne delatnosti primenjive za uvođenje IKT rešenja. Okvir integracije koncepta „pametnog grada“ treba da predstavlja univerzalni pristup koji može da se manje više primeni u svim gradskim upravama koje poseduju odgovarajuće integrativne sisteme unutar gradske uprave.

### Opšti zahtevi

Metodologija treba da obezbedi procenu uticaja na održivost različitih IKT rešenja za potrebe grada sa posebnim osvrtnom na evaluaciju već uvedenih IKT za buduće korišćenje i nadogradnju. Metodologija treba da se primenjuje za procenu različitih situacija u okviru realnih rešenja za koje se pretpostavlja da trebaju da budu efikasna i održiva.

Za procenu uticaja IKT, neophodno je uzeti u obzir sledeće pretpostavke:

- ♦ **Izbor indikatora** - neophodno je uzeti odgovarajuće indikatore koji odražavaju jasnu sliku različitih dimenzija (socijalnih, ekonomskih, političkih, geografskih i ekoloških). Indikatori treba da obezbede razumevanje doprinosa pojedinih aktivnosti ostvarenju širih ciljeva.
- ♦ **Podaci** - koristiti baze podataka sa referentnim i uporedivim podacima. Baze trebaju biti tako koncipirane da su lako pristupačne, sveobuhvatne i redovno ažurirane.
- ♦ **Transparentnost** - definisanje obima i sadržaja uticaja gradskih usluga i njihova dostupnost stanovništvu bilo da se radi o uslugama na gradskom ili regionalnom nivou.
- ♦ **Rezultati** - kontinuirano usavršavanje svih pod sistema u okviru sistema gradske uprave treba da se

manifestuje i vrednuje odgovarajućim rezultatom koji u okviru proklamovanih dimenzija ima tendenciju da postane indikator.

- ♦ **Realni scenario** - neophodno je primenjivati i usavršavati realne parametre i podatke iz baze podataka kako bi se mogao vrednovati indikator razvoja.

## Procena procedura u realizaciji IKT

Direktni uticaji IKT rešenja i pristupa, kao i uticaji koji daju kao rezultat promenu i primenu novih aktivnosti u gradu, manifestuju se na kvalitet života građana kroz povećanu sigurnost, brzinu pristupa informacijama i podacima. Fokusiranje Metodologije na procenu visoke upotrebe IKT kroz implementaciju e-rešenja u gradskim upravama, a sve na osnovu kvantitativnog prikupljanja podataka iz postojećih baza podataka i uvođenje novih indikatora, danas predstavlja osnovu pristupa koncepta „Pametnog Grada“.

Neophodno je integrisati sledeće aktivnosti:

- ♦ Identifikovati IKT na nivou lokalne uprave;
- ♦ Kreirati plan i procenu IKT rešenja;
- ♦ Izabrati indikatore za povezivanje IKT kroz održivost rešenja za svaku gradsku upravu;
- ♦ Vrednovati i izvršiti komparaciju dobijenih indikatora kao konstantan proces za poboljšanje i usavršavanje IKT između gradova u cilju postizanja održivog razvoja.

## REALIZACIJA KONCEPTA PAMETNOG GRADA KROZ STRATEGIJU IMPLEMENTACIJE IKT REŠENJA

Pre svega, neophodno je definisati strategiju implementacije koncepta „Pametnog grada“ kroz prožimanje IKT rešenja u infrastrukturu i usluge koje će omogućiti da grad efikasnije funkcioniše kao i da se stvori ambijent u kojem će se informacione tehnologije razvijati i primenjivati.

IKT strategija pruža nove načine za državnu ili lokalnu vlast kao i privatni sektor kroz zajedničko udruživanje, u cilju izgrađivanja efikasnije infrastrukture i usluge. Primeri informacionih inicijativa koji treba da razviju strategiju IKT mogu se svesti na:

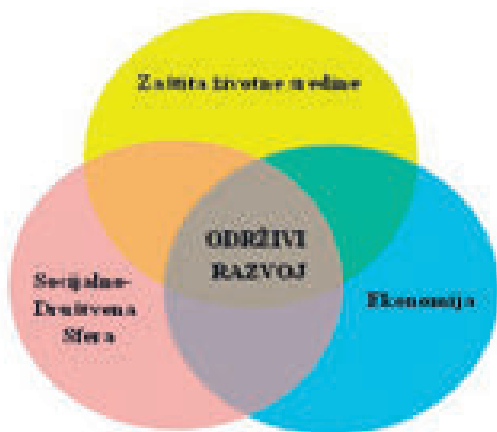
- ♦ Formiranje umreženih informaciono-komunikacionih infrastrukture putem „žične“ i „bežične“ platforme, a naročito putem mobilne komunikacije, interneta, integrisanih inteligentnih sistema i sl.
- ♦ Urbano i urbanističko planiranje putem integracije GIS aplikacija, aktivnim učešćem stanovništva putem on-line uvida i podnesaka, javnih prezentacija urbanističkih planova i sl.
- ♦ E-uprava-da se sve administrativne javne usluge digitalizuju kroz informaciono-komunikaciono umrežavanje, odnosno učine pristupačnim i dostupnim, pri čemu se u značajnoj meri trebaju smanjiti troškovi administracije kroz povećanje produktivnosti lokalne uprave.



- ♦ Podsticanje zakonske-pravne regulative koja će omogućiti instalaciju IKT u sve infrastrukturne projekte koje će doprineti energetske efikasnim rešenjima.
- ♦ Digitalni transport-poboljšanje efikasnosti javnog prevoza, parking usluga i kotrole saobraćaja kroz pouzdanost i sigurnost u realnom vremenu.
- ♦ Elektronsko zdravstvo-upotreba integrisanog sistema koji će kroz umreženi sistem omogućiti on-line konsultacije, video linkove, zakazivanja termina pregleda kao i mogućnost korišćenja „daljinske dijagnoze“.
- ♦ Upotrebom informaciono-komunikacionih tehnologija obrazovanje treba da dobije novi pristup edukativnim resursima. On-line edukacija danas predstavlja globalni biznis.
- ♦ Smart Grid tehnologije treba da omoguće gradskim upravama pravovremeni uticaj na sve aspekte potrošnje energetske resursa kroz instalaciju „pametnih mernih uređaja“ kao i korišćenje postojećih infrastrukturnih i energetske rešenja za protok i kontrolu informacija u cilju smanjenja neefikasnog i neracionalnog korišćenja energije i energenata.
- ♦ Zgradarstvu je na raspolaganju sve veći broj „pametnih“ rešenja koja se odnose na grejanje, ventilaciju, klimatizaciju, kontrolu pristupa, upravljanje video nadzorom, kontrolu efikasnosti rasvete i energetske efikasnosti globalno.

## Selektovanje Indikatora

Indikatori kao deo globalnog procesa u postizanju održivog razvoja ljudske zajednice na svim nivoima, imaju veoma važnu ulogu u pravilnom pristupu kreiranja modela i mehanizama koji treba da participiraju u postizanju proklamovanih ciljeva energetske efikasnosti i održivog energetske razvoja, kao što je to prikazano na slici 3. Osnovni indikatori treba da se pronalaze u sferama održivog razvoja i to u socijalnoj, ekonomskoj sferi ili sferi zaštite životne sredine.



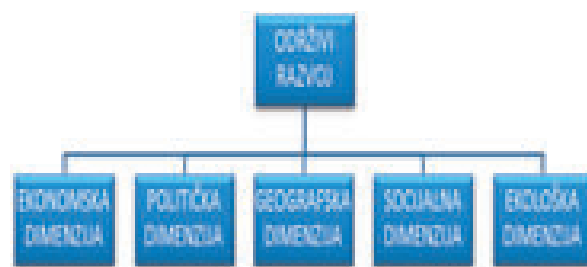
Sl. 3. „Sfere“ održivog razvoja

Izvor : Prilagođeno - University of Michigan Sustainable Assessment

Planiranje i implementacija strategije korišćenja energije u funkciji održivog razvoja je kompleksan proces koji predstavlja veliku stratešku promenu, zahteva značajna sredstva i ima veliki uticaj na poslovno okruženje.

Pošto je energija jedan od osnovnih pokretača modernog društva, proces upravljanja energijom je izuzetno kompleksna procedura koja mora biti fleksibilna i u skladu sa promenama u organizaciji i njenom okruženju.

Indikatori održivog razvoja se razlikuju od tradicionalno prihvaćenih ekonomskih, socijalnih i ekoloških indikatora i izraženi su na različite načine. Kao što je prikazano na slici 4. oni se nalaze u okviru podsistema održivog razvoja, što ispitivanje čini prilično kompleksnim i zahtevnim. Nije dovoljno jednostavno definisanje i izučavanje vrednosti indikatora te je evaluacija održivosti zasnovana na indikatorima njen sastavni deo. Pošto je celokupna ljudska vrsta zasnovana na potrošnji izvesnih izvora energije, i iskorištavanju izvora energije, a upotreba izvora energije su neki od najvećih izvora zagađivanja danas, razvoj održivog korišćenja energije je važan deo održivog razvoja uopšte.



Sl. 4. „Stubovi“ održivog razvoja

Karakteristike indikatora opisuju:

- ♦ **Značaj cilja:** treba da pokažu značajne karakteristike posmatranog podsistema;
- ♦ **Sveobuhvatnost:** treba da budu razumljivi za javnost, ne samo za eksperte posmatranog polja;
- ♦ **Pouzdanost:** treba da pokažu informacije inkorporisane u indikatore,
- ♦ **Raspoloživost podataka:** treba da budu u skladu sa nacionalnim statističkim sistemom podataka i razmenom informacija.

## Praktična primena IKT rešenja

U tabeli 1. su dati primeri integracije IKT rešenja kroz sisteme(oblasti) koncepta „pametnog grada“. Stalna inovativna karakteristika IKT, pokreće integraciju novih rešenja u sve sisteme gradske uprave i postaje deo inteligentnog sistema.





Tabela 1 Primeri „pametnih“ rešenja u implementaciji IKT

Oblast:	Implementacija IKT rešenja
<b>Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Pametna“ rešenja u transportu koriste senzore i analitiku da predvide dolazak autobusa ili voza i obavestiti putnike putem SMS-a ili putem oglasnih tabli na gradskim autobuskim i železničkim stanicama.</li> <li>• Parking informacije su takođe dostupne kao odgovor na SMS zahtev ili simboličko oglašavanje za pristup slobodnih parking mesta koristeći senzore za otkrivanje dostupnih prostora.</li> <li>• Plaćanje usluga putem SMS .</li> <li>• Nadzor nad upravljanjem voznim parkom koriste IKT rešenja putem ugrađenih senzora u vozilima (GPRS/GPS) da otkriju i obavestite vozače ili nadležne kada postoji problem sa vozilom, servisom ili prilikom nesrećnih slučajeva.</li> </ul>
<b>Zdravstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart zdravstvene rešenja uključuju telemedicinske aplikacije, elektronski medicinski kartoni- EMR, razmena informacija između bolnica ili klinika i pacijenta.</li> <li>• Pacijenti mogu da budu opremljeni sa ličnim narukvicama koje uključuju GPS mogućnosti koji prate lokaciju pacijenta, kontrolu uzimanja lekova, administraciju i zdravstveno stanje.</li> <li>• Daljinska dijagnostika pacijenta kod kuće- mogu da se prate vitalni zdravstveni znakovi, krv nivoi pritiska, glukoza, može se koristiti kao alternativa za posete lekaru .</li> <li>• Daljinski monitoring sistem za invalide , hronično bolesne ili starije pacijente .</li> </ul>
<b>Edukacija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pametna rešenja u obrazovanju se kreću od eLearninga do umreženih kampova za edukaciju.</li> <li>• Rešenja usmeriti na povećanje dostupnosti obrazovnih sadržaja i poboljšane saradnje između studenata i fakulteta kroz povezivanje, upravljanje sadržajem i objedinjene komunikacione tehnologije.</li> <li>• Veliki univerziteti takođe koriste širokopojasne, Wi-Fi senzore kao i analitiku u poboljšanju efikasnost i isplativost univerzitetskih usluga.</li> </ul>
<b>Javna sigurnost i zaštita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pametna javna sigurnost kroz IKT rešenja koriste kamere za video nadzor senzorski aktivirana, video analitika i identifikacija lica.</li> <li>• Poboljšani sistemi za hitne službe- automatski identifikuje lokaciju pozivaoca ili kroz fiksni telefon preko triangulacije ili GPS u slučaju mobilnih poziva.</li> </ul>
<b>“Pametne” zgrade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pametna rešenja za upravljanje zgrada koriste pametna brojala – AMI infrastrukture, monitoring uređaja i senzore za povezivanje grejanja, klimatizacija, osvetljenja , sigurnosnih sistema, i drugih uređaja u domovima i preduzećima, putem HAN (Home Area Networks) sistema.</li> <li>• Omogućavajući korisnicima bolju evidenciju i kontrolu korišćenja električne energije, vode i gasa kroz SCADA monitoring i kontrolu.</li> </ul>
<b>Gradska administracija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pametna rešenja gradske uprave može olakšati putem automatizacije i digitalizacije gradskih procesa i usluga olakšati pristup i brzinu rešavanja problema stanovništva u procesu ishodovanja raznih rešenja, dozvola, zahteva i sl kroz ANM koncept (Network Management)</li> <li>• Izrada i praćenje planskih dokumenata kroz GIS aplikacije</li> </ul>
<b>Upravljanje otpadom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IKT rešenja za upravljanje otpadom koriste senzore npr. senzori kapaciteta da pokrene uklanjanje otpada, elektronska detekcija toksičnosti na deponijama, automatsko obaveštenje i saradnja među lokalne vlasti, a sve u cilju da se poboljša efikasnost prikupljanja i tretmana otpada .</li> </ul>

## ZAKLJUČAK

Koncept „Pametnih gradova“ zasnovan je na njihovoj stalnoj nadogradnji kroz IKT rešenja u procesu održivog razvoja koja u svojoj suštini treba da pretpostavi inteligentan povezan sistem. Kako se gradovi budu razvijali kroz svoju komunalnu infrastrukturu, značaj IKT i integrisanih rešenja će dobijati širi i nezamenjiv značaj. Pametni gradovi će se „meriti“ kroz nivo integracije IKT infrastrukture na svim nivoima koje povezuje sektor energetike, zdravstva, saobraćaja, ekologije ili upravljanja. Napredne komunikacione strukture kroz Smart grid tehnologije omogućice dalji razvoj gradske infrastrukture. Razvojem informacione i komunikacione tehnologije, budućnost „Pametnih gradova“ će se zasnivati na konstantnoj implementaciji svih aspekata IKT rešenja kroz stalno podizanje svesti o konstantnoj primeni i nadogradnji novih informaciono-komunikacionih rešenja.

## LITERATURA

- [1] European Commission, “Smart Cities And Communities-European Innovation Partnership,” Brussels 2012.
- [2] Escher Group, “Five ICT Essentials for Smart Cities,” A Whitepaper for Business.
- [3] L. Meeus, E. Delarue, J.M. Glachant, Smart Cities Initiative: “How to Foster a Quick Transition Towards Local Sustainable Energy Systems,” Final Report, <http://think.eui.eu>, January 2011.
- [4] Smart Cities: “Ranking of European medium-sized cities,” Centre of Regional Science, Vienna UT, October 2007.
- [5] N. Lovehagen, A. Bondesson, “Evaluating sustainability of using ICT solutions in Smart cities-methodology requirements,” ICT4S-ETH Zurich, February 14-16, 2013.
- [6] “Uvođenje energetskog menadžmenta u gradove i opštine u Srbiji,” Rezultati istraživanja i predlog praktične politike, PALGO centar, Beograd, 2011.





- [7] L.B.Capehart, W.C. Turner, W.J.Kennedy, "Guide to energy management," -7th edition, The Fairmont press, Inc. 2012.
- [8] "A New EU Energy Technology Policy towards 2050: Which Way to Go?" Final report, European University Institute, ([http:// think.eui.eu](http://think.eui.eu)) 2013.
- [9] Energy 2020, "A Strategy for competitive, sustainable and secure energy," European Commission, Directorate-general for Energy, European Union, 2011.
- [10] Frost & Sullivan, "Strategic Opportunity Analysis of the Global Smart City Market," Mega Trends-M920-MT, August 2013.

## INTEGRATION OF ICT IN IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF "SMART CITY"

### Abstract:

Today, many cities tend to become "smart" through the implementation of the concept of Smart City. Through a constant process of evaluation of sustainable development indicators, the economic over the social, the political and social to environmental, cities that want to become sustainable through a transparent, efficient and accountable approach, certainly need to integrate and develop systems of information and communication technologies (ICT). The essence of every city that wants to become a "smart" is the interaction of all the available information and services at the local level, which should manifest itself as a local, regional or national indicator should indicate the viability or the degree of sustainable development. A great importance is the possibility of networking that the Internet can enable and facilitate the institutions operating in the system of city administration. The use of geographic information systems (GIS), the application of e-governance and monitoring utilization and use of energy resources in order to achieve energy efficient and ecological systems are only part of the ICT that a city needs to integrate and develop the targets set energy and environmental strategy. This paper aims to provide insight and stimulate thinking, which can significantly affect the implementation of information and communication integration through the provision of necessary and sufficient institutional framework, securing the necessary political interest in the creation and organization of local government and the necessary financial support as a necessity in the implementation of ICT in local government.

### Key words:

Information and  
Communication Technologies  
(ICT),  
Smart City,  
Sustainable development.



## INFORMATION SYSTEMS SUPPORT TO THE HOSPITALITY MANAGEMENT OF NOVI SAD

**Slobodan Čerović, Slađana Batić**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

The task of this paper is to perceive the usage of information technologies in hotel business in Novi Sad, as well as the level of utilization of the present information technologies potentials. In terms of that, the level of computer competence of the employees and the quality of conditions for information technologies implementation in the hotel industry of Novi Sad, are analyzed. The following indicators were examined: computer existence in hotels and in which positions, possibility of the Internet usage and the connection type, the availability of the Internet and data bases to the hotel guests, the existence of the hotel web site presentation, possibility of on-line booking and the existence of hotel information system (HIS).

The research for the purpose of this paper was conducted on the sample of five hotels categorized 3\* - 5\*. Data were collected by survey method, using questionnaire as the instrument for collecting necessary data.

### Key words:

information technology,  
hospitality,  
the Internet,  
reservation systems.

## INTRODUCTION

It is impossible to perceive the efficacy of strategic adaptation to contemporary trends in hospitality, without the role of the Internet, which becomes the main way of communication and sale in tourism and hospitality. The significance of the Internet reservations, i.e. on-line system and web site service, is increasing today, and this way of communication is fast, mass and inexpensive. How fast the Internet is developing can be seen if take into consideration the fact that it originated from initially textual media to multimedia for information transfer. (Barjaktarovic, D., 2013.p.240)

The influence of new trends causes behavior changes of consumers in tourism and other fields. These changes are reflected in following:<sup>1</sup>

- ♦ Tourists demand higher standard of services
- ♦ Tourists want more detailed presentation of package arrangement
- ♦ Tourists become more mobile and less loyal
- ♦ Price sensitivity is increased and supply comparison is more intensive
- ♦ Tourists prefer more short breaks
- ♦ They make decision about travelling at last minute which results in shorter period between making reservation and service consumption

More intensive market segmentation occurs as a result of quoted changes, i.e. consumer addresses to several segments at the same time. Information and communication technologies are very important in overcoming these and similar challenges in tourism industry.

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN TOURISM

The necessity of using information technologies is one of conditions to improve competitive position in tourism market. The Internet overcame the gap between hotel and hotel services consumer and provide more interactive communication. The benefits of the Internet usage in hotel industry are following (Barjaktarovic, D., 2013.p.240)

- ♦ Market increase (the world is market). Large number of services enable that messages are delivered very fast from one part of the world to the other, which makes that attractive, but not affirmed enough, tourist destinations become available to numerous potential tourists, who are looking for attractions and new challenges.
- ♦ Significant costs reduction. Information delivery costs, as well as its realization, via the Internet are lower in comparison to the other type of physical delivery.
- ♦ Possibility of constant communication with potential tourists worldwide (two-sided communication)

<sup>1</sup> Ibidem



- ♦ Possibility of high quality promotion of product
- ♦ Possibility to sell without intermediary
- ♦ Possibility of getting more detailed information in on-line mode
- ♦ More efficient time usage of potential tourists considering electronic payments and reservations
- ♦ Providing more complete information in a unit of time
- ♦ More efficient control of implementation of objectives and actions in a company

Nowadays, the Internet is dominating media for information transfer and in modern business almost each hotel has its own internet presentation. In hotel business, the Internet is used in a phase before booking (information regarding facilities, prices, etc.), booking phase (on-line booking) and after guest check – out (Barjaktarovic, D., 2013.p.241). The Internet usage in tourism leads to integration of operating systems, maximizes intern efficiency, reduces a number of employees in administration, as well as in domain of communication with consumers, and provides direct contact between consumers and tourist services providers. Increase of World Wide Web, e-mail, mobile communications and interactive digital television are very significant in contemporary tourism. Tourist services are more often based on using the Internet as main communication channel, that provides reduction of operating costs and increases a number of consumers. Tourists are enabled to realize direct communication with final tourist services providers and they have possibility to identify, satisfy or modify their demands for tourist products, while on the other side, service providers can be more efficient in satisfying more and more complex demands of their consumers. The Internet provides constant availability of information, planning and arranging of holidays for its users. Tourist products supply on the Internet is characterized with high transparency and possibility to see product before final purchase. These advantages make the Internet attractive distribution channel of tourist products.

In tourism business, web site is the most important platform of e-commerce (electronic commerce). E-commerce includes exchange of business information, maintenance of business relationships and operating business transactions using telecommunication network facilities. More simplified definition includes buying and selling of products, services and information by network. Thus it can be said that e-commerce is a concept that describes processes of buying and selling, i.e. products, services and information exchange by computer networks, including the Internet.(Koncar, J., 2003.p.55). Communication technologies provide special speed for information transfer and represent strategic mean for achieving competitive advantage. Using these technologies, airline companies, travel agencies, rent-a-car organizations and later on big hotel systems, abandoned classic business and move over electronic business. Mentioned participants in tourism realized very soon that globalization in business can be achieved only by connecting with systems of electronic booking because that is the only way to achieve efficient

supply of hotel and tourist services worldwide. Moving over electronic business, companies are able to:<sup>2</sup>

- ♦ Analyse data and perceive cause – effect relationships
- ♦ Develop statistical and mathematical programmes for more efficient resources allocation
- ♦ Contribute more efficient decision making using mathematical models and programmes

The growing mass of travel trends and globalization cause enterprises in travel industry to develop efficient information and communication systems. Internal communication in a company is possible with intranet, the network that provides employees communication, faster data and documentation exchange and faster information availability. On the other side, there is extranet, the network that is available to clients and associates of the company but in limited conditions. Operating of intranet and extranet is possible only if they are supported by global network – the Internet. Due to the Internet, information approach is faster, simplified and inexpensive.

As the main way of sale, the Internet dominates in all industries, so in tourism as well. Business globalization by the Internet leads to more successful distribution of services and costs reduction. Simplified information availability, which is the base of constant communication with demand, is enabled due to the Internet.

Appearance of CRS on the Internet, as well as possibility of on-line purchase of services regarding travelling, led to worldwide availability of CRS products. CRS SABRE via Web portal Travelocity, that is available in over 140 countries and collects 83.000 travel agencies, is one of the most powerful travel web sites in the world (Bakic, O., 2008.p.242).

The number of business people, who use the Internet to organize trip on their own, is increasing. Therefore, business trips include the most part of on-line reservations, not only because of that there is always less confusion with business trips if comparing with leisure, but also because of that people who take business trips are often more educated and better at using computer and the Internet.

In spite of numerous advantages of the Internet, there are also disadvantages that can not be omitted. The Internet, as well as any other media, can be used hastily which leads to consumers dissatisfaction. Web sites often provide outdated or incorrect data, making more harm than use that way. This is not new problem in tourism. Ubiquity of the Internet, possibility for everyone to public any kind of material about any destination, can confuse potential consumer. This is more possible because there is usually the matter of the materilas uploaded by tourists, who don't have any obligation to respect data exactness.

## INFORMATION TECHNOLOGY IMPLEMENTATION IN HOSPITALITY

Modern business in hospitality is characterized with a large amount of information which handling requires



projecting information system, which will connect and facilitate the overall hotel business. The Internet usage in hospitality is increasing constantly, and a hotel internet presentation, as an unavoidable part of hotel business, presents hotel information, range of services, reservation possibilities etc. Electronic business in a hotel is firstly related with on-line reservations and interaction with clients and partners. Some results of electronic business are self check - in and self check - out, with the aim of simply and fast guest registration with the implementation of non-cash payment, using payment cards.

Applications of information technology systems, that are implemented in tourism and hospitality, are following (Barjaktarovic, D., 2013.p.242).

- ♦ The Internet / intranet / extranet
- ♦ Applications used for reservation management, supply, selling, finances, accounting
- ♦ Decision support systems, management information systems
- ♦ Data bases
- ♦ Computer reservation systems
- ♦ Global distribution systems
- ♦ Destination management systems
- ♦ Interactive digital television
- ♦ Touch screen terminals
- ♦ Other

The most frequent spheres of information technologies implementation in hospitality are:<sup>3</sup>

- ♦ Front office – reservation, check – in, payment
- ♦ Back office – finances and accounting, marketing, human resources, hotel housekeeping
- ♦ Tourist services
- ♦ Communication with tourists and partners
- ♦ Marketing research
- ♦ Monitoring of productivity and profitability indicators
- ♦ Control of business processes and staff
- ♦ Other

Information technologies implementation can make a great contribution to service quality, resulting in greater guest satisfaction. For example, PDAs (Personal Digital Assistant) are helping at the reception desk, by speeding up check- in and check- out, as well as to service staff in hotel restaurants, speeding up service process by sending orders directly in a bar or a kitchen using PDAs. Success rate of hotel business depends on the type of collecting, processing and use of information. Hotel companies are forced to introduce information systems for hotel business management, so they can satisfy new generation of sophisticated guests and exist in the market.(Unkovic, S., Zecevic, B., 2006.p.444).

Due to fast technical and technological development, human resource sector is responsible for educating employees about operating with new systems, regarding each innovation that hotel accepts. It is well known that human factor is a main resource for providing hotel services, and therefore it is very important to facilitate eve-

ryday routined operations for employees, which is possible to achieve by implementation of suitable information technologies. Information systems help employees in all sectors in a hotel company to focus on operations improvement and making its service more valued, which contribute to greater guest satisfaction.

Particularly important is that formed information system enables unique control of internal operations (front office, back office, F&B sector) and external operations (reservation system, marketing and distribution). This results in creating integrated management system in a hotel business, which is essential factor for the improvement of company competitiveness, because it provides necessary information for decision making (Spasic, V., 2003.p.58).

Among latest tendencies is a Smart room system, which implies efficient hotel room management, hotel facilities, guests and hotel staff. This system provides following: (Njegus, A.,2010.p.157)

- ♦ Energy saving
- ♦ Room resources management (air conditioning, lighting, blinds, water valves, electric lock, room temperature regulation depending on the rate of occupation etc.)
- ♦ Monitoring and warning (SOS alerts, alerts for water lackage, oppened windows or doors, electric instalations monitoring, etc.)
- ♦ Guest status monitoring (guest in room, room cleaned, call the maid, etc.)
- ♦ Entrances and exits control
- ♦ Card payments at the points equipped with POS terminals, which are connected with the main control system in a hotel

Development of Smart card system significantly improved functionality of Smart room system. Advantages of using these cards in hotel business are following (Njegus, A.,2010.p.158)

- ♦ solve the problem of frequent loss or copying a key (earlier it was necessary to change lock cylinder, while nowadays it is enough only to cancel the card)
- ♦ Card is awarded with a desired time duration
- ♦ staff can be assigned to the card with a defined areas of access (no longer need to carry a bunch of keys)
- ♦ reading records from the lock can be performed for further analysis of entries which increases the safety of the guests and reduces the possibility of theft and unauthorized entry
- ♦ It is possible to issue multiple cards for a single room (if there is a need for more than one person to use a single room, and not necessarily together)
- ♦ It is possible to use the same card to open the gate or hotel garage ramp or any other door, as well as to use it for hotel services charged to the room by connecting to the hotel business system
- ♦ Cards can be prepared in advance what will result in avoiding the crowds and waiting guests at the reception to check - in, and that is especially suitable with large groups

3 Ibidem





As far as hotel business is concerned, two components of technological information systems came to the fore: Computer Reservation Systems – CRS and Property Management Systems – PMS, which have important role in income operating management and getting along with guest history (Njegus, A., 2010, p. 153).

Computer reservation systems – CRS as a part of hotel packages for hotel business, provide approach to information that are located in a guest data bank. These data regard sex, age, nationality, profession, favorite dishes, habits and preferences etc.<sup>4</sup>

Property management systems – PMS include administration, planning and operating functions (accounting, research marketing, planning etc.), income management, staff management, centralized control for hotel chains etc.<sup>5</sup>

### Property Management Systems – PMS

Property Management Systems – PMS are basic component for hotel business management and need to provide tools which are necessary for hotel staff in everyday operations (reservations, check - in and check - out, accommodation capacity management, fulfilling guest needs, accounting etc.). The main PMS functions are: (Njegus, A., 2010, p. 154-155)

- ♦ Operating hotel business management
- ♦ Accounting and bookkeeping
- ♦ Reception operations
- ♦ Sale and marketing
- ♦ Human resource management
- ♦ Gastro operating (controlling POS terminals, orders, staff, pricing, payment types etc.)

Nowadays, the most common PMS in the world is OPERA Enterprise Solution. American company Micros Systems Inc and German company Fidelio designed Micros Fidelio 20, system solution for hotel business management for all hotel types. They integrated several firstly designed system solutions into one, creating integrated system of interrelated moduls and all spheres of hotel business. It is possible to modify configuration of this softver later on, in accordance with the requirements of each hotel (Barjaktarovic, D., 2013, p. 244). Except OPERA Enterprise Solution, there are also other softver solutions in the market: Amadeus Hotel Platform, Total Hospitality Experience, Essense Hospitality Solutions, Hansa World, Starfleet, Innquest, Reservation Management Software etc. All of these softvers are created using the same principle with the basic difference in that how much are they acceptable, standardized, efficient and adaptable.<sup>6</sup>

### Computer Reservation Systems – CRS

Establishing its own reservation system and getting involved with contemporary reservation systems is one of the basic preconditions of successful business policy

of modern hotel company. Computer reservation system – CRS is central system in hotel business that is used for collecting and storing of information and it provides making reservations and tools for increasing overall bookings and incomes. The main functions of this system are: (Njegus, A., 2010, p. 156)

- ♦ Reservations – handling reservations, room availability overview, price, deposits handling, possibility of transfer reservation, restaurant reservation, leisure activities etc.
- ♦ E-commerce – web portals and possibility of making reservation 24/7
- ♦ Customer Relationship Management CRM – collecting and managing information about guests, room services, mini bar, the Internet etc.
- ♦ Global Distribution System – GDS interface – connecting with global distribution systems that were formed by merging central reservation systems of airline companies because of placing hotel capacities.

The first system of this type in American market was introduced in the mid-60s of the last century, by American Airlines through SABRE system and later on it was spread on travel agencies as distribution channel. In the mid-80s of the last century, CRS developed into global distribution system GDS that supplies with wide range of tourist products and services and provides mechanism for communication between airline companies and travel agencies. Development of CRS into GDS integrate tourist services, use CRS infrastructure and provides additional value for services. Soon, other big companies implemented modern ways of communication and that resulted in new systems development: in American region APOLLO (United Airlines) and WORLDSPAN (connecting DATAS System – Delta Airlines PARS System – TWA), in Europe GALILEO (Alitalia, British Airways, Swissair, KLM, Covia) and AMADEUS, in Asia ABACUS (Barjaktarovic, D., 2013, p. 246). There are few smaller regional GDSs such are: Infini and Axess (Japan), Tapas (Korea), Fantasia (South Pacific), Abacus (Asia – Pacific) etc. that are primarily in a service of interests of specific regions or countries. Two leaders among systems of this kind, in tourism and hospitality, are AMADEUS and PEGASUS SOLUTIONS.

AMADEUS represents leading global distribution system in the world with a market share of nearly 35%. More than two millions reservations are made daily through this system. This system, which seat is in Madrid and employes over 4.000 people, is present in all countries of Central, East and Southeast Europe.

Next leader in the group of global distribution systems is PEGASUS SOLUTIONS, which was founded in 1989 in Dalas. This company is the biggest in the world for representing hotels, with the biggest reservation system for e-booking. PEGASUS provides the Internet and GDS distribution for more than 60.000 hotels, of which 40% is located beyond American region. Except the company's seat in Dalas, it has representative offices in 12 countries and employes more than 1.200 people.<sup>7</sup>

<sup>4</sup> Ibidem

<sup>5</sup> Ibidem

<sup>6</sup> Ibidem

<sup>7</sup> Ibidem



When on line hotel reservations are concerned, WorldRes is the leader. This network uses the most suitable technology to provide alternative to hotel reservation services, which depend on GDS and other systems, operating with lower costs. With the Internet connection everyone can join this system, from the great international hotel chains to small independent hotels. This system offers effective, cheap and simply way to promote and sell accommodation via the Internet. Hotels don't have any costs for access to this system, but WorldRes takes 10% commission for each reservation made on its web site or 4% for reservation made on hotel web site. This system has more than 40.000 members, and membership in this system is not exclusive, what makes access available although members are already participating in some other system.<sup>8</sup>

Comparing with airline companies and touroperators, hospitality formed its own system much later, while nowadays it is almost impossible to imagine business of any contemporary hotel without having its own system or getting involved with some of existing reservation systems. The first computer reservation system in hospitality was HOLIDEX and it was implemented in late 80s of the last century, in Holiday Inn hotels. Later on, this system was also used in Ramada, Marriott, Intercontinental, Hilton, Sheraton hotels etc.(Barjaktarovic, D., 2013.p.244).

### Advantages of information technologies implementation

Tourism, as well as hospitality, took global character long time ago. Global trends in hospitality are manifested through special expansion and regionalisation, standardisation, computerisation, segmentation, diversification and specialization. Opportunities for success in the market are increasing by inovations implementation, and one of the key factors of innovative management implementation is communication aspect. Learning through inovations implementation is critical factor of success in a development of new products in hospitality. This approach enables learning from mistakes (Cerovic, S., Petrovic, P., 2005.p.21).

Tourism, as an economic activity and a part of world industry, is getting new possibilities of supply growth and expansion, as well as international networking due to the implementation of information technology. Some advantages of IT implementation are manifested in:(Cacic, K., 2010.p.311)

- ♦ Providing more information in time unit, which results in greater productivity of related operations in a company
- ♦ Possibility of getting information with lower costs, which impacts on higher cost-effectiveness
- ♦ Helping big and decentralized companies to use information efficiently in smaller sectors, as well as their feedback, i.e. informative integration of a big company
- ♦ Enables optimal decision making and better control of company plans and actions implementation etc.

IT application enables huge on line consumer base, which leads to more intensive competitiveness in the market. Unavoidable supply expansion in the tourist market is a result of new demand and service diversification.

Advantage of IT application is in international merging, which represents connecting through activities and supply of leading operators in a region or in the world, and functional or proprietary connection and involving with international chains and networks (Hilton, Sheraton, Intercontinental etc.). One of the most important IT potentials is a possibility of skipping special technological phases in a development, which results in technological gap reduction.(Petrovic, P., Antevski, M., 2007.p.7)

Integration of information and business systems brings not only direct savings in special resources and in time needed for some operations, but also enables series of new and improved services based on a web. This provides service improved quality and more flexibility, making extra competitive advantage and higher profit that way.(7)

Hotel company has to identify all consumer segments, to determine their preferred services and in what range are being consumed, as well as to determine distribution channels that consumers use the most frequent and motives for buying services. All these information are necessary so that promotion activities, distribution channels, service types and prices can be adjusted to each segment. It is necessary to know the rate of guest returnemets and the amount of money that is being spent daily, for each market segment, for the period of their staying in a hotel (Zecevic, B., Djordjevic, A., 2005.p.55).

Modern communication solutions provide new services that are new source of incomes. On line paying systems bring numerous advantages, from a faster and simplified selling process for service consumers, to simplified charging for service providers. Automated processes directly lead to downtime reduction in hotel business which results in cost reduction and removal of possible mistakes in time. All that leads to higher service quality and profit increase as a result. IT application makes operating faster and simpler, which leads to business improvement with service price dropping. Implementation of modern ICT, in combination with efficient management and educated and trained staff, is necessary when future investments in tourism development are concerned.

Control shouldn't be process that is in progress unplanned, but it must be a part of business philosophy that implies constant perceiving of observed changes in external and internal surrounding, observing deviations and reacting in time (Kotler, P., Bowen, J., Makens, J., 1999.p.34). The simplest way for hotel companies to measure quality level is to implement monitoring system, i.e. monitoring of guests complaints, so they can find out what makes guest dissatisfied and to make required corrections in time.



## RESEARCH RESULTS AND ANALYSIS OF THE ROLE OF INFORMATION SYSTEMS SUPPORT TO THE HOSPITALITY MANAGEMENT OF NOVI SAD

### Business of hotel industry in Novi Sad

Hotel companies are one of the most important holders of tourist supply in specific destination. Hotel company offers wide range of various services, so therefore it can be said that hotel product represents set of various products and services. It is almost impossible to measure quality and usefulness of provided services, and that is the result of services intangibility. Regarding hotels in Novi Sad, assortment and quality forming, with the aim to provide adjustment to demands and changes in tourist market, is of crucial importance.

This process has to be followed by strategic improvement of sale and promotion activities, successful hotel positioning and high level of competitiveness in tourist market. Great importance have promotion, price and sale channels, as marketing mix instruments, which are directed to the improvement of the overall market presentation of hotels in Novi Sad in variable tourist market. The main parts of accommodation supply are hotels and similarly capacities, so therefore they get big attention and are in connection with forms of successful trends following in the market. Tourist and hotel companies are continuously customizing market trends in the field of tourism. From the aspect of management, mentioned forms of customization require operations that regard preparation and maintenance of the overall service programme. The main direction of tourist company customization implies: adaptivity, enterprise and tendency towards creativity.

Hotel companies create service that has to be different and able for constant differentiation until high level of consumer satisfaction is provided, since they have to experience it like unique and better than the other offers. Usually, hotels are expected to provide following: (Cerovic, S., 2009.p.47).

- ♦ High – tech equipped rooms
- ♦ Improved safety and securance during the stay
- ♦ Non-smoking rooms as a standard
- ♦ Environmental awareness
- ♦ Informal and healthy food
- ♦ Different types of hotel restaurants
- ♦ Different types of entertainment, recreation, etc.

Business success of tourist industry in Novi Sad can be analyzed and measured in different ways, but always concerning global social reality in the country and in the world, especially in those parts of Serbia and foreign countries with the most income tourists. With the aim of giving closer picture of tourist industry business in Novi Sad, following indicators are used:

Share of the overall number of overnights in Novi Sad in 2012 was 231.289, what makes 3.5% in comparison with the number of overnights in Serbia in the same year. When foreign tourists are concerned, they made 151.444

overnights in Novi Sad, what makes 8.5% in comparison with the number of overnights in Serbia in the same year. On the basis of indicators regarding foreign tourists' overnights, it is possible to present approximate foreign currency income in Novi Sad in 2012. Concerning that foreign currency income from tourism in Serbia in 2012 was 906.127 USD, as well as percentage share of foreign tourists' overnights in Novi Sad of 8.5% in comparison with the number of the overnights in Serbia in the same year, we come to data that foreign currency income from tourism in Novi Sad in 2012 was about 72.500 USD.<sup>9</sup>

Structure of accommodation capacities in Novi Sad is various and at satisfactory level. Except 27 categorized accommodation units, from 1\* to 5\*, there are also 30 uncategorized units, while the overall accommodation capacity of the city is 3.788 beds.<sup>10</sup>

According to data of the National Bureau of Statistics, there were about 100.000 arrivals in Novi Sad in 2008 (45.000 were foreign tourists) and about 185.000 overnights (foreign tourists' overnights about 95.000) in the same year.<sup>11</sup>

Next year was crisis for tourism, due to the global economic crisis, and therefore tourist traffic was significantly reduced in 2009. Following years had increasing tendency of tourist traffic, so in 2012 were 114.013 tourists.

Novi Sad has 57 accommodation objects, from which 26 are hotels<sup>12</sup> categorized from 1\* to 5\*. The following are table and graphic presentations of tourist arrivals and overnights, as well as capacity utilization in some hotels, categorized from 3\* to 5\*.

TABLE 1: ARRIVALS AND OVERNIGHTS IN NOVI SAD IN PERIOD 2008-2012.

Year	ARRIVALS			OVERNIGHTS			Approximate stay
	Total	Domestic	Foreign	Total	Domestic	Foreign	
2008	100.000	55.000	45.000	185.000	90.000	95.000	1,85
2009	83.981	39.606	44.375	161.709	65.024	96.685	1,93
2010	92.620	41.870	50.750	168.347	68.181	100.166	1,82
2011	106.433	43.422	63.011	213.549	70.926	142.623	2,01
2012*	114.013	48.323	65.690	231.289	79.845	151.444	2,03

Source: Statistical Yearbook of the Republic of Serbia, the National Bureau of Statistics, Belgrade, 2011

\*data for 2012 are obtained from the reference sector in the the National Bureau of Statistics

\*approximate stay is shown in the number of days

9 Due to the lack of exact data from authorized institutions, regarding incomes from tourism in Novi Sad, approximative amount is presented in this paper. The amount was calculated according to own calculations, using comparative method for the ratio of tourist traffic in Novi Sad to the tourist traffic in Serbia in 2012.

10 Source: the reference sector in the the National Bureau of Statistics

11 The real number of tourists is significantly greater, concerning that many visitors are not registrated as tourists (visitors at the Fair of Agriculture, EXIT festivals, ship visits, etc.)

12 Source: the reference sector in the the National Bureau of Statistics





Table 2: Arrivals and overnights in the hotels in Novi Sad included in the research in 2012

Hotel	Arrivals	Overnights	Capacity utilization
Best Western Prezident *****	8.321	10.855	63%
Park *****	14.651	33.676	30%
Centar ****	7.170	15.420	56%
Sajam ***	2.193	4.238	22%
Novi Sad ****	14.400	25.684	48%

Source: Statistical hotel reports in 2012

According to data from the table above, we came to the conclusion that majority of hotels in Novi Sad operate with insufficient capacity utilization – less than 60%. The maximum capacity utilization is observed in Best Western Prezident \*\*\*\*\* hotel, 63%, while the minimum has Sajam hotel\*\*\* 22%.

Criteria for analysing hotels as the basic type of accommodation objects, is based on the fact that Novi Sad, as business, cultural, sport, geostrategic, administrative and political city, represents important source of the overall tourism in Serbia.

TABLE 3: HOTELS IN NOVI SAD INCLUDED IN THE RESEARCH

Name	Category	Capacity (rooms / beds)	Employees	Year of construction	Note
Best Western Prezident Hotel	*****	46 / 65	43	2009.	Business hotel
Park Hotel	*****	227 / 438	158	1964.	Privatized;Renovated 2004.
Centar Hotel	****	51 / 72	13	2010.	Business hotel
Novi Sad Hotel	****	111 / 220	50	1981.	Privatized;Renovated 2007 - 2013.
Sajam Hotel	***	71 / 139	25	1971.	Privatized;Renovated 2005.

Source: Statistical hotel reports in 2012

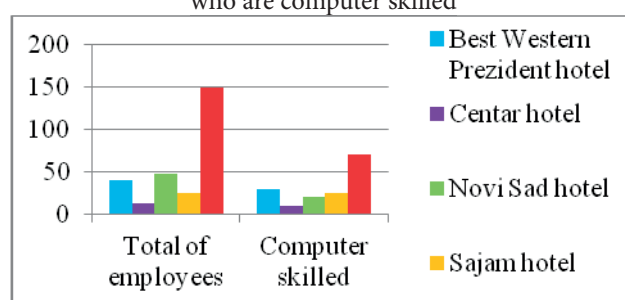
## Research results

Results related with the analysis of the role of information systems support to the hospitality management in Novi Sad, are based on the research conducted in five hotels in Novi Sad (Centar\*\*\*\* hotel, Park\*\*\*\*\* hotel, Sajam\*\*\* hotel, Novi Sad\*\*\*\* hotel, Prezident Best Western\*\*\*\*\* hotel). Data were collected by survey method, using questionnaire as the instrument for collecting data. Results interpretation is presented textual and in graphics. It is necessary to emphasize the fact that data sources, their structure and range, are limiting credibility of the presented results.

### The level of a computer skills of the employees in hotel industry in Novi Sad

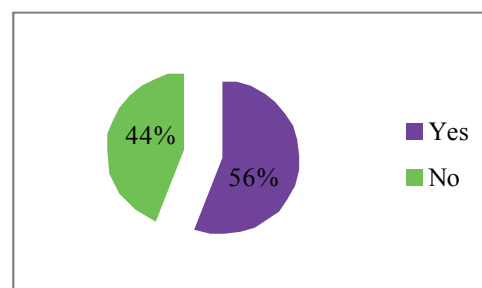
The ratio of the total of employees, in five mentioned hotels in Novi Sad, to those who are computer skilled, is unsatisfactory, due to the fact that only 56% of the total employees are computer literated and computer skilled. The biggest deviations are observed in Park\*\*\*\*\* hotel and Novi Sad\*\*\*\* hotel.

Chart 1: The ratio of the total of employees in hotels to those who are computer skilled



Source: own research

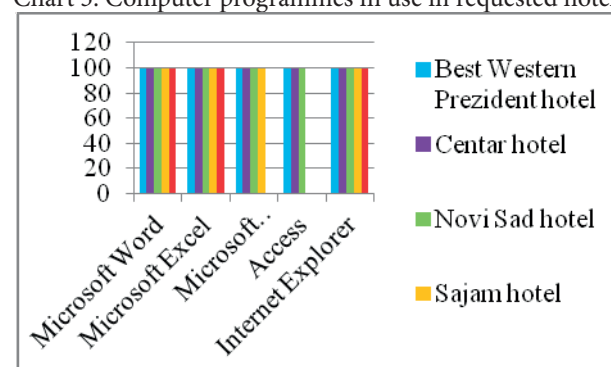
Chart 2: Percentage share of computer skilled employees in a hotel



Source: Own research

According to computer programmes that are in use in requested hotels, it is possible to determine the intermediate level of employees' computer skill, which is concerning only one-sided computer literacy. In a favour of this conclusion, those computer programmes are basic programmes for textual and numerical data processing, and for the Internet browsing, while none of the mentioned hotels do not use any programme for creating data base, etc.

Chart 3: Computer programmes in use in requested hotels



Source: Own research

Data that might be alerting is that in two from five hotels doesn't exist qualified person for computer operating and maintenance. Concerning that only about one half of the total of employees is computer skilled, at intermediate level, as well as the necessity of information technologies implementation in everyday hotel business, lack of personnel with special IT education is a problem that should be solved as soon as possible. Keeping in mind previously mentioned situation, the fact that in all five hotels man-



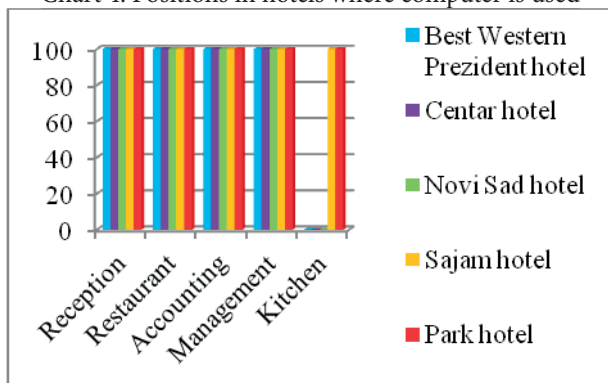


agement attitude is that the level of information technology use in the hotel is satisfying, as well as that there is no need for its improvement at the moment, is alluring.

Conditions quality for information technology implementation in the hotel industry in Novi Sad

In analysed hotels, computer is used at following positions: reception, restaurant, accounting, management and kitchen. Concerning that only in two from five requested hotels, computer is used in the kitchen, its implementation is suggested with the aim of better connection with the other hotel sectors, and at the first place with the restaurant. This would result in higher level of efficiency and effectiveness in everyday hotel business.

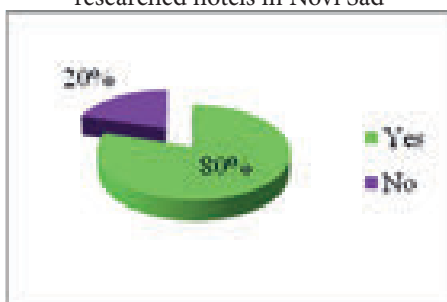
Chart 4: Positions in hotels where computer is used



Source: Own research

Positive fact is that the Internet is used in all five hotels, as well as that guests are able to use it by ADSL or Wireless connection. Through this research it is determined that each hotel has its data bases which are updating regularly (data base regarding guests, accounting, employees, accommodation units, restaurant and additional services). Four from five hotels use only their own data bases, while one hotel, except its own, uses data from other subjects' data bases as well.

Chart 5: Percentage share of hotel information system in researched hotels in Novi Sad

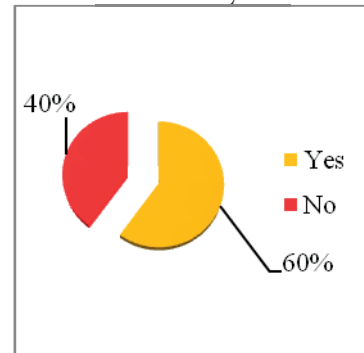


Source: Own research

Internet presentation, as one of the most important elements of information technologies implementation, is present in all five hotels, as well as the possibility of on line reservation. In all requested hotels e-business is used in following operations: sale, documentation exchange, money transfer, payment cards, e-mail and on line conferences. The research results show that 80% of requested hotels have its own hotel information system. Somewhat

worse situation regards hotel involvement in some central reservation system, where ratio is 60%. This picture is partial result of previously presented results (low level of employees' computer skills, insufficiently computer educated personnel, low level of awareness for the necessity of hotels involvement in central reservation systems, etc.)

Chart 6: Percentage of hotels that are part of some central reservation system



Source: Own research

In three from five analyzed hotels, what is 60%, partial implementation of Smart room control is present, i.e. Smart room system implementation. This partial implementation regards only few segments of this system: card key, electric power and water control in rooms, SOS alerts, while air conditioning, and many other segments that smart room control provides, are not regulated by this system. In other two hotels smart room system is not implemented at all, even not in card key implementation.

Even though smart room system is a new trend, and there are numerous lacks and problems in requested hotels that have higher priority, the advantage of this system implementation in hotel business should be observed, due to its advantages mentioned previously.

## CONCLUSIONS

Perceiving results of this research, it can be said that information systems implementation in the business of hotel industry in Novi Sad is at satisfactory level, but further improvements in this terms are necessary. The role of information systems in the hotel management in Novi Sad is important, but possibilities of their implementation in hotel business are insufficiently used. According to these facts, it can be concluded that implementation of information technologies in the hotel business in Novi Sad is at satisfactory level, but its potentials are insufficiently used.

Considering the fact that the Internet is the most important platform of e-commerce, as well as that its use as the main communication channel, which enables costs reduction and consumers number increase at the same time, encouraging picture gives the data that all requested hotels use the Internet, as well as that all five hotels have internet presentation and the possibility of on line reservation.

When hotel information systems are concerned, the situation is satisfying, considering the fact that 80% of requested hotels have its information system. On the other



hand, situation regarding hotels involvement in central reservation systems is not convenient, considering that only 60% of requested hotels are involved with some CRS. With the aim of changing this picture, it is necessary to raise hotel management awareness about importance of hotels involvement in CRS.

Considering that Novi Sad is one of the leading tourist centres in Serbia, as well as this city pin its hopes on tourism and puts a lot of effort into it, as one of the main economies in the region, it is devastating that only 56% of the total of employees in requested hotels is computer skilled, and that their computer literacy is one-sided and implies only basic programmes use.

With the aim of facilitating the management of hotel business and improving the presentation of Novi Sad in tourism market, it is necessary to provide additional improvement in employees' education as well as in continuous monitoring of the global trends in information technology implementation in hotel business. Considering that computer literacy and computer skills of the employees are important requirements for successful implementation of information technologies in hotels, additional education of employees is suggested.

Insufficient computer literacy and lack of information technology implementation might have negative effects on hotel business, which directly impacts hotel industry position in wider tourist market. Potentials, opportunities and strengths that Novi Sad has, must be enhanced with information culture development, because high level of ICT implementation is one of the requirements for the involvement of hotel industry in European integrations.

## LITERATURE

- [1] Rakov, V. A., and M. A. Uman (2003), *Lightning: Physics and Effects*, Cambridge Univ. Press, New York.
- [2] Bakic, O., 2008, *Marketing in tourism*, Singidunum University, Belgrade
- [3] Barjaktarovic, D., 2013, *Quality management in hospitality*, Singidunum University, Belgrade
- [4] Zecevic, B., Djordjevic, A., 2005, *Marketing control in hotel business*, Hotellink No. 6
- [5] Reports from the reference sector in the the National Bureau of Statistics, 2013, Belgrade
- [6] Jovanovic, V., Djurdjev, B., et al, 2012, *Geographic information systems*, University of Novi Sad and Singidunum University in Belgrade, Belgrade
- [7] Koncar, J., 2003, *Electronic commerce*, University of Novi Sad, Faculty of Economy in Subotica, Novi Sad
- [8] Kosar, Lj., 2008, *Hospitality I*, College of professional studies, Belgrade
- [9] Kotler, P., Bowen, J., Makens, J., 1999, *Marketing for Hospitality and tourism*, Prentice Hall
- [10] Milicevic, V., 2003, *Strategic Management Accounting*, Faculty of Economy in Belgrade, Belgrade
- [11] Njegus, A., 2009, *Business information systems*, Singidunum University, Belgrade
- [12] Njegus, A., 2010, *Information systems in tourism*, Singidunum University, Belgrade
- [13] Njegus, A., Lecture notes, *Geographic information systems*, June 2013, Singidunum University, Belgrade
- [14] Petrovic, P., Antevski, M., 2007, *Information and communication technology and human capital*, Scientific Journal, The College of Hotel Management, Belgrade
- [15] *Statistical Yearbook of the Republic of Serbia*, 2011, The National Bureau of Statistics, Belgrade
- [16] Statistical hotel reports for 2012, Novi Sad
- [17] Stojanovic, N., Svorcan, N., 2007, *Implementation and importance of the Internet in modern hotel industry*, Scientific Journal, The College of Hotel Management, Belgrade
- [18] Spasic, V., 2003, *Transfer technology as developing strategy for companies in tourism*, Copyright edition, Belgrade
- [19] Unkovic, S., Zecevic, B., 2006, *Economics of Tourism*, Publishing Center of the Faculty of Economics in Belgrade, Belgrade
- [20] Cacic, K., 2010., *Business hotel companies*, Singidunum University, Belgrade
- [21] Cerovic, S., Petrovic, P., 2005, *Possibility of innovations – key success factor in European and global hotel industry*, Hotellink No.6
- [22] Cerovic, S., 2009, *Strategic management in tourism*, Singidunum University, Belgrade
- [23] [www.znanje.org](http://www.znanje.org)
- [24] [www.racunalo.com](http://www.racunalo.com)
- [25] [www.hotelparkns.com](http://www.hotelparkns.com)
- [26] [www.prezidenthotel.com](http://www.prezidenthotel.com)
- [27] [www.hotel-centar.rs](http://www.hotel-centar.rs)
- [28] [www.hotelnovisad.co.rs](http://www.hotelnovisad.co.rs)
- [29] [www.hotelsajam.co.rs](http://www.hotelsajam.co.rs)



## SOCIAL MEDIA AS A TOOL OF DESTINATION MARKETING ORGANIZATIONS

**Jovan Popesku**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

The development of information and communication technologies, especially Internet, has a strong influence on the changes in the use of marketing tools. The existence and availability of the Internet have fundamentally changed the way how tourists access information, how do they plan and book their travel, and in which way they share the travel experience with others. An important step forward in the development of the Internet has been made by a significant growth in the prevalence of social media platforms that allow Internet users to collaborate, communicate and publish original content. Web 2.0 has marked a shift towards taking responsibility by users on the Internet, which resulted in the increasing importance of customers and the decreasing authority of marketers.

Social media are especially important for tourism, which is information-intensive activity. Tourism consumers need information that can help them in the process of travel planning and decision making related to the selection of tourist destinations as well as of different types of tourism products. Personal recommendations are particularly important in this context, because of the intangibility of tourism products. Social media provide this with the content created by the consumers (consumer-generated content - CGC), and with the comments that can be trusted.

Social media has a special significance for the activities of destination marketing organisations (DMaOs). Destinations marketers can use social media before the travel (to inspire, inform, engage), during the travel (to facilitate at destination) and after the holiday (to remember, share and engage).

Non-acceptance of the use of social media by DMaOs will cause a decrease in their competitive advantage. The risk associated with using social media that is particularly highlighted is the lack of relevant researches. The basic prerequisite for the proper use of social media as destination marketing tool is the adoption of the strategies for their use.

Recognising the importance of the use of social media by tourist destinations, especially by DMaO, this paper analyses the basic characteristics of the social media usage by destination marketing organisations in Serbia at local, regional and national level.

### Key words:

Internet,  
social media,  
tourist destinations,  
destination marketing  
organisations,  
Serbia.

## INTRODUCTION

The Internet is the most important innovation since the development of the printing press [1]. The Internet combines many of the features of existing media with new capabilities of interactivity and addressability; thus, it transforms not only the way individuals conduct their business with each other, but also the very essence of what it means to be a human being in society [2]. Since the emergence of the Internet, travel planning (e.g., travel information search and booking) has always been one of the main reasons that people use the Internet [3]. The creation and accessibility of the Internet have fundamentally changed how travellers access information, the way they

plan for and book trips, and the way they share their travel experiences [4].

One significant development in the evolution of the Internet is the increasing prevalence of social media platforms that enable Internet users to collaborate, communicate and publish original content such as blogs, videos, wikis, reviews, or photos [5]. Social media has become the modus operandi of the 21<sup>st</sup> century. Building on the foundation of Web 2.0, social media applications have facilitated unprecedented growth in human interaction in modern times [6].

The use and impact of the Internet on the society and economy can be considered as one of the key factors for the global transformation in the late twentieth and early



twenty-first century. In this regard, the use of the Internet for marketing purposes and the technology based on it represents one of the most important developments in the performance of the overall marketing activities, and especially promotional ones.

The main benefits that the Internet offers to potential users can be summarised as: permanent availability under reasonable conditions, the global character, providing special value by facilitating comparisons of prices and products, and facilitating the process of decision-making on a purchase based on the assessment of alternative products and offers by service providers.

Internet has an impact on the use of all marketing instruments by providing product improvement, reducing the costs of searching for information on new products and services, and serving as a new channel to access the market / distribution, which led to the significant elimination of mediation that is typical for the tourism business.

Tourism market can be also defined as specific because of the interweaving and mutual interpenetration of information providing and promotional activities, especially tourism propaganda. The value of information is derived from their systematic nature, comprehensiveness, completeness, objectivity and specificity. Tourism represents basically an information-intensive activity, where there is a high risk in information exchange between buyers and sellers.

The effect of these factors causes that tourism is directly impacted by technological changes, which are related to the whole process of transmission of information at all levels. The key technological breakthrough in this field was made by the development of telecommunications and communications technology (ICT) that facilitate the collection, storage, analysis, transmission, and dissemination of information. Their connection has created the opportunities for remote transmission and processing of information which, by definition, have a great "consumption" in tourism.

The main benefit is related primarily to facilitate the process of decision making by a management company or a tourist destination. Information and communication technology was initially used to accelerate the processing and transfer of information within company / destination, and then between company / destination and business partners and, as a logical extension, between company and final users - the consumers. This is particularly important for the service sector and, within that, for tourism as an activity that deals with the creation and sale of intangible experiences related to travel and tourism.

Remote information processing between individual companies / destinations or between companies / destinations and consumers, is conducted continuously, more and more efficiently and with the lower price. In this case also, a competitive advantage in the marketplace is reached by those companies and destinations that use the technological changes in order to formulate marketing strategy and to combine marketing mix instruments that are focused to the demands, desires and needs of consumers. It is, in essence, the creation of an enlarged / added value for the consumer, and the use of technology to fa-

cilitate the decision-making of consumers on traveling for tourism. This is done essentially by providing relevant information and improving the quality of services, or the tourist product.

This area is one of the most exposed to turbulent changes, which is in line with the fast development of information technology. That development has caused that we can talk about the increase in directing marketing, especially promotion activities, to so-called "electronic" or "digital" marketing. The basis for this diversion is an increasing use of the Internet for the marketing activities of business and tourism policy carriers. [7] The main impacts of information and communication technologies (ICT) on marketing activities in the tourism and hospitality industry can be summarised as follows [8]:

- ♦ The initial benefits of ICT were aimed to companies, increasing the efficiency with which they communicated with customers. The longer-term marketing effects of ICT appear likely to increase power of the customer (ability given to the people to 'shop around' for bargains and choose from a much wider selection of travel opportunities than those offered by the main travel agency and tour operator chains). The choice available to consumers has increased owing to a number of other supply-side factors alongside the Internet (deregulation of air travel and the rise of the low-cost carriers, political changes such as the abolition of visa requirements and adoption of common European currency). The result is that the market is increasingly dominated by a new type of visitor: affluent, independent, confident and curious to discover new places and cultures
- ♦ Consumers have become accustomed to using the Internet not only to obtain information but also for the purpose of the booking and final purchase of tourism products,
- ♦ Strategic changes in the tourism sector - the possibility for customers to be able to compare online prices of all essential parts of the tourism product, the harmonisation of regulations and standards, the elimination of restrictions in the services sector, consumer protection and the wide application of quality management;
- ♦ Much larger selection of tourist destinations that are available to potential guests, often at the expense of existing developed tourist destinations;
- ♦ Moving from an economy based on services to the economy based on experiences, which is supported by data on the growing economic importance of products based on the experience (wine roads, culinary delights, adventure and various kinds of activities, arts, cultural events) compared to those based on the service;
- ♦ In these new conditions, new opportunities arise also for small businesses in the tourism and hospitality industry, related to the products aimed to the niche markets. This is primarily due to the fact that making a website does not require significant resources and that the potential guests are willing





to search the Internet in order to find acceptable solutions. In this respect ICT helps small and medium-sized enterprises in their joint presentations and in the cooperation with destination management organisations in the creation of portals and links to better expose their own websites;

- ♦ Support of the public sector and associations of local tourism enterprises to SMEs is crucial for their strategic use of the Internet and the creation of a destination management system that should be used as a source of information and a place for booking and the purchase of the partial destination tourism products.

One significant development in the evolution of the Internet is the increasing prevalence of social media platforms that enable Internet users to collaborate, communicate and publish original content such as blogs, videos, wikis, reviews, or photos [9]. Social media has become the *modus operandi* of the 21st century. Building on the foundation of Web 2.0, social media applications have facilitated unprecedented growth in human interaction in modern times [10].

Marketing activities at tourist destinations level are designed to support the basic elements of the destination in order to attract potential tourists to visit a destination, and to use the services within the destination, ensuring that the expectations of visitors / tourists are met within the destination itself. In this framework, the strategic nature of decision-making on defining the marketing mix requires its constant adaptation to changing market conditions. Turbulence of changes in the environment and inability to precisely anticipate these changes significantly impede the creation of long-term meaningful combination of marketing mix instruments. This is also the reason that approach to defining the marketing mix must be dynamic, and it should serve as the basis for a permanent adjustment to internal and external changes. One of the forms of this adjustment is the use of social media, especially by destination marketing organisations. This is especially important for Serbia as a tourist destination, due to the basic characteristics of its tourism development as well as to results of this development.

## SOCIAL MEDIA AND TOURISM

Social media engenders a number of different terms, many of which are used interchangeably, leading authors to concur that the terminology continues to elude sure definition. Terms include social media, user-generated content (UGC), consumer generated media (CGM), online social networks (OSN), social networking sites (SNS), Web 2.0 and Travel 2.0. [11, 12, 13, 14]. Social media generally refers to web applications that allow for the user to post and share content. They are providing four main benefits: communication, collaboration, community, and collective intelligence opportunities [6]

Prior to Web 2.0, the Internet functioned solely in one direction – a ‘read-only’ format [15] Web 2.0 propelled by user-generated content through social media and social network sites. Social media refers to activities, practices,

and behaviours among communities of people who gather online to share information, knowledge, and opinions using conversational media. Conversational media are web-based applications that make it possible to create and easily transmit content in the form of words, pictures, videos, and audios [16]. The advent of social media and the shift from Web 1.0 to Web 2.0 also marks the shift from word-of-mouth to world-of-mouth [17]. The focus of Web 1.0 was on delivering products. Web 2.0 had permitted a shift to deliver services that can be used and combined with other services in new ways and presented the interactivity with end users in new ways, enabling users to drive what is important or of the most value [18].

Social media or social networking sites generally refer to web applications that allow for the user to post and share content. Common social media applications include Facebook, Twitter, You Tube, Google+, Pinterest, Instagram Foursquare, Flickr. Some authors have attempted to classify social media into six types: social networking sites, blogs, virtual social worlds, collaborative projects, content communities, and virtual game worlds [13].

Social media provide a great array of online venues for destination management organizations (DMOs) to distribute information and communicate with others. Some of the most important activities in which DMOs can engage on the social networks are [19]:

- ♦ Building and maintaining communities of interests: For DMOs the goal is to build communities that have an interest in their specific destination.
- ♦ Collecting user-generated content: People post their blogs, comments, videos and photographs of trips to destinations
- ♦ Displaying photography and video: Some of the social media channels are designed specifically for displaying visual materials, e.g. YouTube and Vimeo (for videos) and Instagram, Pinterest or Flickr (for photographs).
- ♦ Distributing topical news stories: Social networks are great place for DMOs to ‘push out’ news stories about their destinations, through distribution to communities of people that have indicated an interest in the destination.
- ♦ Emphasizing current events and campaigns: The social networks are very timely and people are constantly checking them. Placing upcoming events and new promotional programs here gives a freshness to the information.
- ♦ Encouraging word-of-mouth recommendations: The positive recommendations of past visitors may influence others to go to the destinations.
- ♦ Getting feedback: Some DMOs conduct pools and place research surveys on social networks.

With the change in the nature of communication and notions of community there has been a change in how travellers gather information and make their travel decisions. Generally, travellers place a high degree of trust in their social media networks – information is gathered and synthesized from other travellers. Knowledge of the travel destination is acquired through social interaction,



in addition to traditional market-generated materials and web sites – including DMOs [20].

It is very important to stress that DMOs as well as DMAOs will face serious challenges in the near future. The first challenge was adapting to technological change. In the current economic climate of public austerity NTOs and more regionally and locally focused DMOs and tourism boards, are losing elements of their funding, offices and the ability to market as widely as they did previously. Many DMOs turn to social media as a relative low-cost and global reach marketing tool. Marketing via social media seems to be what is most relevant to the way in which tourism is utilising social media. A clear understanding of why and how social media function is vital to tourism destination marketing. One sizeable gap in the existing literature is research examining the use of social media by tourism DMOs. Little research has been conducted to study how tourism entities are evolving with the Internet and using social media to market destinations and engage with potential consumers. Consequently, there is a lack of understanding of social media platforms and usage related to tourism [4].

Marketing activities at tourist destinations level are designed to support the basic elements of the destination in order to attract potential tourists to visit a destination, and to use the services within the destination, ensuring that the expectations of visitors / tourists are met within the destination itself. In this framework, the strategic nature of decision-making on defining the marketing mix requires its constant adaptation to changing market conditions. Turbulence of changes in the environment and inability to precisely anticipate these changes significantly impede the creation of long-term meaningful combination of marketing mix instruments. This is also the reason that approach to defining the marketing mix must be dynamic, and it should serve as the basis for a permanent adjustment to internal and external changes. One of the forms of this adjustment is the use of social media, especially by destination marketing organisations. This is especially important for Serbia as a tourist destination, due to the basic characteristics of its tourism development as well as to results of this development.

## USE OF THE SOCIAL MEDIA BY SERBIAN DESTINATION MARKETING ORGANISATIONS

Tourism is one of the untapped development opportunities in Serbia. Out of all production factors, which are the basis for achieving competitive advantage, a positive effect is provided only by natural resources, as well as historic and cultural resources. All other production factors can be considered, in the present conditions, either as insufficiently stimulating or as limiting for the comparative advantage that is a prerequisite for achieving competitiveness of Serbia as a tourist destination. Due to the insufficient supply of human resources, capital, and inadequate levels of infrastructure and superstructure, it was impossible to use resources in the efficient and effective way in order to create competitive advantages of tourism in Serbia on the international market. The result is the current position of Serbia on the international tourism market, the

level of tourism development, particularly evident in the scope and structure of tourist traffic and tourist consumption. [21]

One of the most comprehensive approaches to the analysis of the competitiveness of tourist destinations is the Travel and Tourism Competitiveness Index of countries as tourist destinations by the World Economic Forum (TTCI). According to this Index in 2013, Serbia was on the 89th position among 140 countries, and on the 40th position in Europe among 42 countries [22]. Having in mind the results of analysis, Serbia lags largely behind its competitors and by all indicators it is behind all the countries that make up the competitive set. [23]

The Travel & Tourism Competitiveness Index (TTCI) consists of three sub-indices: Travel and Tourism Regulatory Framework, Business Environment and Infrastructure, and Travel and Tourism Human, Cultural, and Natural Resources. One part of the sub-index called Business Environment and Infrastructure is also ICT infrastructure. In 2013, ICT infrastructure, as a part of TTCI for Serbia, is ranked as 49th out of 140 countries with score 3,6 out of 7. In the frame of this sub-index are following ranks for Serbia [22]: ICT use for B-to-B transactions – 117, ICT use for B-to-C transaction – 122, Individual usage of the Internet – 67, Fixed telephone lines – 30, Broadband Internet subscribers – 51, Mobile telephone subscriptions – 37 and Mobile broadband subscriptions – 37. There are serious obstacles regarding use of ICT, especially for B-B and B-C transactions.

Organisation of marketing activities at destination level in Serbia is defined by Serbian Law on Tourism. A special part of the Law on Tourism of the Republic of Serbia is dedicated to the "tourism organisations for promoting tourism". In this framework, it is stipulated that tourism promotion is conducted by: Tourism organisation of Serbia, tourism organisation of the autonomous province and tourism organisations of local governments (cities and municipalities). In the addition to this, the promotion of tourism can be performed also by regional tourism organisations, established by two or more units of local government.

According to the Law on Tourism of the Republic of Serbia [24], Tourism Organisation of Serbia is established for performing tourism promotional activities, coordination of activities of tourism organisations, businesses and other stakeholders in tourism in the Republic of Serbia. Its main tasks are to promote tourism of the Republic of Serbia, to coordinate the activities of tourism organisations, businesses and other stakeholders in the tourism industry, which act directly or indirectly in tourism promotion, to organise tourism market researches for the purpose of tourism promotion of the Republic of Serbia, as well as to perform international cooperation. As an important way of conducting promotional activities, the providing of information and promotional material to promote tourist values (printed publications, audio and video promotional materials, web sites, souvenirs, etc.) is emphasised. Similar scope is defined by the Law on Tourism for the provincial tourism organisation as well as for the tourism organisations of cities and municipalities.



Tourist Organization of Serbia operates as a classical destination marketing organisation, with the prime task to promote tourism on the domestic and international markets. In addition, to a certain extent, although outside of the definition of tourism organisations in the text of the Law, its participation in the development of the tourism product could be mentioned. Basically, it applies also to tourism organizations at lower levels.

Law on Tourism of the Republic of Serbia does not provide the possibility of establishing destination management organisations. The scope of tourism organisations is restricted almost entirely to the promotion as a marketing tool or, better to say, to an external destination marketing, while performing of activities related to the internal development of a destination is in another bodies' jurisdiction, primarily governmental authorities.

The ability to establish DMO exists based on the broader interpretation of one of the articles of the Law that allows the establishment of organisations for operational, marketing and promotional activities, which would be comprised of representatives of one or more municipalities including also local tourism organisations, representatives of the private sector and other key stakeholders in the form of public-private partnership.

There is no doubt that in the future, in line with international trends and experiences, the legal basis for the establishment of destination management organisations in Serbia will be created. The diversity of the level of tourism development within Serbia and the need for more intensive state involvement in incentivising the tourism development, especially in order to equalise regional differences, are additional factors that point out to creation of the legal basis for a different approach to establishing the organisations for managing the development of tourist destinations. It is evident that there is a need for establishing of DMOs on the level of developed tourist destinations in Serbia (Belgrade, Novi Sad, Zlatibor, Kopaonik, Vrnjačka Banja, etc.), as outlined in respective strategies and master plans that were developed for priority tourist destinations of Serbia [25].

Using of social media as marketing tool by tourism organisations at all levels in Serbia is still in the introductory phase. On one hand, this may be the result of the traditional approach to tourism organisations' operations based on their para-governmental status, and on the other hand, of the lack of necessary preconditions (human resources, financial resources). As in other countries, in Serbia there is a lack of understanding of the importance of social media platforms and their use in the tourism as well as a lack of the research on the use of social media as a part of marketing activities.

One of the main specifics of using marketing in tourism is derived from the existence of multiple levels of marketing activities carriers. As the main subjects, there are tourism companies (micro level) and tourist destinations (macro level - state, region, tourist resort). This characteristic in the using of the marketing especially refers to the organising of marketing communication activities.

The distribution of responsibilities and the specific organisation of tourism at micro and macro levels are

an important prerequisite for the distribution of responsibilities in the management of tourism development. Activities at the macro level, which can be done through appropriate bodies and institutions, form a consistent framework of tourist destination marketing. Bearing in mind that the majority of tourists are influenced, when deciding on booking and buying, by the features of a tourist destination, it is clear that marketing activities, especially marketing communications, organised at the macro level, have significant impact on the activities of tourism companies. Having this in mind, in order to illustrate the basic conditions for the use of social media as a part of marketing activities, we focused on presence of Serbian tourism organisations at social media. This presence does not mean also the regular use of social media in marketing activities but only testifies that there is the recognition of the importance of the presence at social media and of the communication with potential tourists. Data on the presence were obtained by direct inspection of the presence of tourist organisations in specific social networks in the period of February 17-22, 2014. Obtained results were compared and, in some cases, supplemented by data obtained from the NTOS.

Table 1. Presence of tourism organisations in Serbia at the social media (excluding the territory of AP Kosovo and Metohija)

TO	TO	Social Media				
	Overall number	Facebook	Twitter	YouTube	Google+	Other
NTOS	1	1	1	1	1	1
TOV	1	1	-	1	-	-
RTO	1	1	1	-	-	-
CTO	23	22	5	10	3	5
LTO	122	63	18	16	16	9

NTOS – National Tourism Organization of Serbia, TOV – Tourist Organisation of Vojvodina, RTO – Regional Tourist Organisation Western Serbia, CTO – City Tourism Organisation, LTO – Local (Municipal) Tourism Organization

The research results indicate that the most common social network used in the activities of tourism organisations in Serbia is Facebook. It contains own pages of national, provincial and regional TO Western Serbia and 95.7% of the city (all except Pančevo) and 51.6% of the municipal TOs. Twitter witnesses the presence of the NTOS and regional tourist organisation, and in addition 21.7% of the city and 14.8% of the municipal TOs. At YouTube there are national and provincial TOs, and 43.5% of city and 13.1% of the municipal TOs. At Google+ there is the NTOS and 13% of city and 13.1% of the municipal TOs. At all other social media (Instagram, Pinterest, Foursquare, Vimeo, etc.) there are 10.1% TOs at all levels.

These results testify about relatively good presence of TO Serbia on social networks, especially on Facebook. A closer look at the scope and structure of activities on





these social media led to the conclusion that they were, at all levels, used occasionally, unselectively and without clearly defined strategy. In some cases, at the local level, there were pages and accounts that had not been updated for over a year and where in the long term there had not been any form of communication with potential customers. Also, in the most cases, there were only pages in the Serbian language.

In any case, above initial study did not allow the adoption of the very important conclusions about the use of social networks in marketing activities of tourism organisations in Serbia. Anyway, it can serve as a starting point for future research, particularly for content analysis of official accounts of national, provincial, regional, city and selected municipal TOs, especially on Facebook and Twitter. As a good example in this respect, there is the research referring to the official Facebook pages and Twitter accounts of ten world's leading tourist destinations. There is no doubt that this research results should be taken into consideration, and they indicate that the DMOs are still in the introductory stage of understanding and verifying of the possibilities for using social media in order to promote their tourist destinations. In particular, it emphasises the importance of the experience gained by Visit Britain and Tourism Queensland, while the experiences of other destinations are determined as largely rudimentary. [4]

For tourism organisations in Serbia, three key research results are especially important: Firstly, the majority of the examined DMOs are not currently utilising social media to their full effectiveness when it comes to the ability to interact and engage with consumers. Secondly, social media is still not widely recognised and/or respected as a vital tool in marketing strategies, and thus is frequently underfunded and/or neglected. Lastly, DMOs could benefit from becoming even more innovative and creative when it comes to their social media strategies, in order to fully differentiate these efforts from traditional marketing methods [4]

An important prerequisite for the use of social media as a marketing tool by Serbian tourism organisations is the development and adoption of Social media tourism marketing strategy. One example of the adoption and implementation of such a strategy is Slovenia [26].

While the time is running fast to year 2015 as the final year of validity of the current Tourism development strategy of Serbia, with so-called Review of the current strategy proved to be unsuccessful and unenforceable, and since the Strategy of promotional activities of Serbia as tourist destination has not been adopted yet, the most efficient and fastest way to modernise Serbian tourism marketing approach could be the implementation of appropriate Social media tourism marketing strategy. This paper can be also seen as a contribution to creating awareness of the need for such a strategy, in which the basis should be striving for integration of digital and traditional media as a key goal for successful destination marketing.

## REFERENCES

- [1] Hoffman, D. The revolution will not be televised: Introduction to the special issue on Marketing Science and the Internet. *Marketing Science*, 19 (10), 2000, pp. 1-3.
- [2] Barwise, P., Elberse, A. and Hammond, K., Marketing and the Internet. In B. Weitz & R. Wensley (Eds.). *Handbook of Marketing* (pp. 527-557), Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc. 2006.
- [3] Buhalis, D., Jun, S.H, E., *Tourism, Contemporary Tourism Reviews*, Goodfellow Publishers Limited, 2011, Woodhead, Oxford,
- [4] Hays, S., Page, S.J., Buhalis, D., Social media as a destination marketing tool: its use by national tourism organisations, *Current Issues in Tourism*, 16 (3), 2013, pp. 211-239, DOI: 10.1080/13683500.2012.662215
- [5] Boyd, D., & Ellison, N. (2008). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13, 2008, pp. 210-230.
- [6] Jucan, M., Jucan, C., Rotariu, I., "The Social Destination": How Social Media Influences the Organisational Structure and Leadership of DMOs, *World Academy of Science, Engineering and Technology* 78, 2013, pp. 1426-1432.
- [7] Popesku, J., *Marketing u turizmu*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2013.
- [8] Middleton, V.T.C, Fyall, A., Moran, M., *Marketing in Travel and Tourism*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2009.
- [9] Boyd, D., Ellison, N., Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13, 2008, pp. 210-230.
- [10] Lange-Faria W., Elliot, S., Understanding the role of social media in destination marketing, *Tourismos*, 7 (1), 2012, pp. 193-211.
- [11] Cox, C., Burgess, S., Sellitto, C. & Buultjens, J., The role of user-generated content in tourists' travel planning behaviour. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 18 (8), 2009, pp. 743-764.
- [12] Dippelreiter, B., et al., Online tourism communities on the path to Web 2.0: An evaluation. *Information Technology & Tourism*, 10 (4), 2008, pp. 329-353.
- [13] Kaplan, A.M. & Haenlein, M., Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business Horizons*, 53 (1), 2010, pp. 59-68.
- [14] Xiang, Z. & Gretzel, U., Role of social media in online travel information search. *Tourism Management*, 31 (2), 2010, pp. 179-188.
- [15] Borges, B., *Marketing 2.0: Bridging the gap between seller and buyer through social media marketing*. Wheatmark, Tucson, 2009.
- [16] Brake, D., & Safko, L., *The social media bible*. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, 2009.
- [17] Qualman, E., *Socialnomics: How social media transforms the way we live and do business*, John Wiley and Sons. Hoboken, 2009.
- [18] Bernal, J., *Web 2.0 and Social Networking for the Enterprise*, IBM Press, 2010.
- [19] Morrison, A., *Marketing and Managing Tourism Destinations*, Routledge, Oxon, 2013.
- [20] Buhalis, D. & Law, R., Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet – the state of eTourism research. *Tourism Management*, 29.(4), 2008, pp.609-623.
- [21] Popesku, J., *Menadžment turističke destinacije*, Univerzitet Singidunum, 2013.
- [22] Blanke, J., Chiesa, T., *The Travel and Tourism Competitiveness Report 2013*, World Economic Forum, Geneva, 2013.





- [23] Popesku, J., Pavlović, D., Competitiveness of Serbia as a Tourist Destination – Analysis of Selected Key Indicators, *Marketing*, 44 (3), 2013, pp. 199-210.
- [24] [www.turizam.privreda.gov.rs/images/stories/materijal/pravilnici%20lat/ZAKON%20O%20TURIZMU.pdf](http://www.turizam.privreda.gov.rs/images/stories/materijal/pravilnici%20lat/ZAKON%20O%20TURIZMU.pdf)
- [25] Popesku, J., Destination management organisations as a form of managing development of tourist destinations, *Proceedings of the Scientific Meeting 'Synergy 2009'*, Synergy University, Bijeljina, 2009, <http://www.singipedia.com/attachment.php?attachmentid=690&d=1275918395>
- [26] Kapitanovič-Pavlovčič, T., A Practical Approach to Social Media: STB Experience, <http://www.slideshare.net/mpsar-ros/slovenian-tourist-board-social-media-marketing>.



## IMPORTANCE OF SUSTAINABLE TOURISM

**Marija Kostić, Melita Jovanović-Tončev**

Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

Tourism industry, as one of the fastest growing industries in the world, has significant impact on natural resources, consumption patterns, pollution and socio-economic systems. Sustainable tourism makes a minimal impact on the environment and local culture, while contributing to overall development by helping to generate future employment for local people and bringing a positive experience for tourism companies and tourists themselves.

### Key words:

Tourism,  
sustainable development,  
sustainable tourism.

## INTRODUCTION

Sustainable development is the concept of global development in the 21<sup>st</sup> century, which is not imaginary and politically colored target. It is imposed by the forces of natural laws and survival of the planet, and therefore accepted by governments of all countries of the world. It reflects the harmonization of needs of economic development and the necessity of environmental protection, carried out with the aim of preserving sufficient quantity of natural resources, thus enabling future generations to live and satisfy their own needs. It is focused on the integration of environmental, social and economic interests, which means that it is not just about “green” issues. Claims that the environmental protection is in conflict with the interests of economic development stand for unsubstantiated allegations because the practice has proven the contrary. Specifically, the conventional concept of development, in which the increase of production is based on growing exploitation of natural resources, has been taken to the limit. Exploitation of natural resources that are renewed extremely slowly and insufficiently, as well as a high degree of pollution of air, water and soil are irreparable damage not only to the environment but also to the health of people who are an inseparable part of nature. Based on these facts, the logical conclusion would be that the exclusive use of traditional ways of achieving economic development and economic growth will inevitably lead to a total depletion of natural resources and raw materials, as well as a massive deterioration in health status and living conditions of the population across the globe. Business organizations and companies from developed world countries are fully aware of these facts, which is why they are increasingly opting to invest significant part of their

capital in the technology and processes that are environmentally sound and sustainable.

## GLOBAL POLITICAL CONSENSUS ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Global political consensus on the acceptance of the concept of sustainable development was reached at the United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro, Brazil in 1992, at which the representatives of all world countries signed a declaration of its adoption. This act institutionalized the concept of sustainable development and set the basis for a new kind of cooperation among countries at the global level that is based on common interests, mutual needs and shared responsibility.

“Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts:

- ♦ the concept of **needs**, in particular the essential needs of the world’s poor, to which overriding priority should be given, and
- ♦ the idea of **limitations** imposed by the state of technology and social organization on the environment’s ability to meet present and future needs” [1]

There are many definitions of sustainable development, but what all have in common is that they make us see the world as a system that connects space and a system that connects time. When the world is perceived as a system in space, our understanding that a change in one part of the world inevitably reflects in another part of the world is growing [2].



## SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND TOURISM

The link between tourism and sustainable development is more than obvious due to following two facts: tourism is one of the most powerful industries in the world and the main “resources” that it uses in its development are the most beautiful natural, cultural and historical places in the world. Therefore, the share of tourism in global economic and business trends is extremely high, as well as its impact on the state and quality of life in local communities that are used as tourist areas. Mass tourism often substantially endangers or destroys the natural habitat, pollutes water or soil, produces excessive noise, inadequately responds to the needs of the local population and impairs their quality of life because it does not take into account the specifics of their tradition, culture, religion... On the other hand, sustainable tourism balances economic development against the limitations imposed by the environment and the needs of the local population.

For that reason, sustainable tourism has been promoted as a form of tourism development in the 21<sup>st</sup> century in the official program of the United Nations – Agenda 21. Chapter 4 of Agenda 21 is entitled “Protecting and managing the natural resource base of economic and social development” and its Article 43 states: “Promote sustainable tourism development, including non-consumptive and eco-tourism, ... in order to increase the benefits from tourism resources for the population in host communities while maintaining the cultural and environmental integrity of the host communities and enhancing the protection of ecologically sensitive areas and natural heritages; promote sustainable tourism development and capacity-building in order to contribute to the strengthening of rural and local communities” [3].

One fact could certainly serve as an incentive for the Republic of Serbia, now that it is in the process of European integrations, to dedicate more attention to the development of sustainable tourism: the EU believes that tourism has the highest potential for generating employment, obtaining share in the economic growth and development and efficient socio-economic integration of rural, peripheral and less developed regions [4]. In 2010, the EU defined four priority activities of tourism policy [5]:

- ♦ promoting competition in the European tourism sector
- ♦ promoting sustainable, responsible, quality tourism
- ♦ consolidating the image of Europe as a set of sustainable and high quality destinations
- ♦ strengthening EU financial policies for tourism development.

## INDICATORS OF SUSTAINABLE TOURISM

Development of sustainable tourism primarily involves striking a balance between resource consumption and regenerative capacity of natural systems that tourism exploits, while meeting economic, social and cultural objectives of a particular community. In addition, this concept protects from the mass tourism effects and con-

sequences, which are reflected in the fact that increased number of tourists and inability to support transport and accommodation infrastructure often result in a situation in which certain tourist destinations, as well as any other product, after a phase of maturity experience decline.

If there is willingness to organize the tourism process in a way that will leave our successors the possibility of choice and enough resources to be able to enjoy them, it is necessary to establish a development that will allow solidarity, equity and holism both among generations and among nations. This development must be approached methodically, which means that changes in tourism and tourism activities must be monitored, planned and directed in accordance with the principles of sustainability.

With the purpose of precise monitoring of the changes in the tourism industry, systems that are directly or indirectly associated with the functioning of tourism have established certain indicators. They stand for determined variables whose monitoring and measuring point to changes in the observed phenomena and trends in the behavior, on the basis of which decisions are made that can contribute to avoiding adverse or unexpected consequences [6]. According to the World Tourism Organization “indicators measure or evaluate specific information, allowing decision makers (administrative authorities) to reduce the possibilities of making bad business decisions unconsciously” [7].

Different tourist destinations will choose a different set of indicators that will monitor the situation and the impact of tourism on itself, as well as the interaction with other entities that are directly or indirectly influenced by the trends of the tourism supply and demand. In addition to tourism and systems that are directly related to tourism, it is necessary to monitor the developments in the external systems because they have an impact on changes in the tourism industry too.

In accordance with the above mentioned, it could be concluded that there are three types of indicators that monitor the cause-effect changes in the factors of tourism and systems that surround it. In applying the indicators, it is necessary to take into account that they are based on the coding systems and that limit values should be determined within which scalar indicators could move. Depending on the size of scalar indicators, it can be determined whether the monitored change is in the red (critical situation), yellow or green zone (when the situation is described as sustainable, which means that all principles of sustainable development are completely met).

The indicators are divided into 5 groups:

- ♦ economic indicators show the economic effects of tourism business in the tourist place or area;
- ♦ satisfaction of tourists implies the level of tourists' satisfaction with the quality tourism facilities and services provided, as well as their opinion about the attractiveness of motives, state of the environment and socio-cultural characteristics of the receptive field;
- ♦ social indicators reflect social integrity of the local community, in terms of subjective well-being of the local population in a tourist destination;



- ♦ cultural indicators reflect the degree of preservation of the cultural identity of the local community, under the influence of tourists who come from areas with different cultural characteristics;
- ♦ indicators of environmental conditions should provide a picture of the state of the environment and the impacts that tourism exerts on certain media (water resources, air, biodiversity, soil) [6].

## SUSTAINABLE TOURISM DEVELOPMENT IN SERBIA

The lack of complete and complex tourist product of Serbia has resulted in insufficient, unplanned and inadequate utilization of abundant resources. The concept of sustainable tourism, although proclaimed, is not sufficiently affirmed or incorporated into the strategic plans for the development of tourist destinations. Unplanned infrastructural construction has led to the fact that tourism in Serbia has become the main threat and danger to sustainable tourism development, rather than its support. Inadequate accommodation facilities, transportation inaccessibility and poor and adequate tourism and communal infrastructure have become a major limitation to sustainable tourism development that should attract foreign demand.

The principles of sustainable tourism, which should be the guiding principles of each stakeholder that defines the tourist offer of Serbia, are insufficiently accepted and involved. The concept of economic growth and development, rather than the globally accepted concept of sustainable and balanced development is still dominant. Serbia still lacks an integrated, holistic approach to spatial planning and environmental quality with fair redistribution and accessibility to resources and knowledge. A lack of high quality tourist offer in terms of lack of golf courses, marina, cycling paths, etc. is evident. There is a noticeable degree of recognition of destinations such as Kopaonik, Tara, Zlatibor and some spa destinations – Vrnjačka Banja, Gornja Trepča, Prolom, as well as the European road corridors and the Danube. The main obstacle and a prerequisite for solving the problem is the adoption of adequate laws and regulations that would ensure that the adopted strategies are consistently applied.

In 1996, the Spatial Plan of the Republic of Serbia was adopted, which was amended in 2010. Its basic assumptions have been harmonized with the European Union documents. To start using pre-accession and structural funds of the EU, Serbia must resolve the issue of regionalization and balanced development of the territory.

In addition to the rational exploitation of natural resources, tourism should in turn contribute to the promotion, preservation and further social and economic development of the given destination, which is not often the case in Serbia. There is an obvious example of the negative impact of tourism on sustainable development of Kopaonik where the soil is degraded by illegal dumps and communal waste; construction of alpine ski runs, ski lifts and inadequate cutting of forests, which have resulted in enhancement of flash floods and erosion due to the

neglect of the use of the revitalization and inappropriate use of chemicals for artificial extension of the duration of snow; unplanned construction of the superstructure at sites of cottage settlements Lisina, Suvo Rudište, Gvozdac and Ciganske Reke; construction of roads; inadequate establishment of artificial meadows; uncontrolled collection of wild fruits, medicinal and aromatic plants; soil pollution by untreated or insufficiently treated wastewater and storm water [Government of the Republic of Serbia, 2009]. On the other hand, tourism has insufficiently contributed to the protection and presentation of the National Park and the economic and social development of involved communities [9].

The main tasks set in front of the state and local self-governments, as well as all other factors involved in the overall implementation of sustainable development are:

- ♦ implementation of tourism development projects in existing and new destinations with the completion of year-round tourist offer and the intensification of its use;
- ♦ reservation, protection and activation of new tourism areas, depending on the capabilities of the state pre-financing of non-commercial bases of tourism;
- ♦ strengthening existing and introduction of new tourist products (at national, regional and local level) – city breaks, round-trips (with various itineraries with natural, cultural, historical and other motives), nautical theme parks, eco-tourism, etc.
- ♦ stimulation of the most important functions of social tourism, particularly recreation and sport for children and youth;
- ♦ spatial and functional structuring of the territory of Serbia into tourism clusters, with the selection of priority tourist destinations/regions, routes and places;
- ♦ construction of tourism infrastructure, improving road, rail and waterway transport;
- ♦ provision of low-cost and charter airlines; internal linking of tourist destinations by tourist routes;
- ♦ improvement of tourism signage, improving water management and energy management for tourism purposes;
- ♦ introduction of innovative solutions in information and communication technologies;
- ♦ harmonization of infrastructure, public services, services, recreation and sport with immediate needs of permanent residents and tourists;
- ♦ making partial development strategies regarding important tourist products; production and implementation of spatial and urban plans of tourist destinations and development programs of competitive tourist offer;
- ♦ establishment of missing tourist organizations at the regional and local level;
- ♦ IT support for tourism development, primarily by establishing a unique and up-to-date tourism statistics of accommodation, transport, etc.
- ♦ research support to the development of tourism, reflected especially in the study of current trends





and changes in the field of tourism demand and tourist products [10].

It can be concluded from the above that it is necessary to adopt a strategy with which all entities involved in the tourism process will comply (starting from those that form the tourist offer, systems directly dependent on them as well as external systems whose changes also affect the events in the observed tourism system), monitor its consistent implementation and deployment, as well as control upon which it is possible to carry out corrections in the unsatisfactory segments.

## CONCLUSION

In order for the tourism development to contribute to economic development as well as to meet other needs of the society and the environment, it is necessary to accept the concept of sustainable development at all levels of government and to establish tourist offers. Balanced, rational and effective management of resources that will enable further social, economic and cultural development of the given destination may lead to long-term growth and development, improvement of quality of tourist offer which will result in a satisfied tourist who is offered a complex product.

Tourism itself must not be an obstacle to its own further growth. On the contrary, it is necessary to increase the positive impact of tourism on the environment, natural resources, cultural values and integrity of the local population. To make all capacities of natural resources fully exploited and in order to preserve natural ecosystems and maintain biodiversity, it is necessary to follow the rules and act according to the principles of sustainable tourism. Respect for socio-cultural heritage, stable employment for the local population, the growth of their income as well as satisfied tourists who are willing to revisit a tourist destination are the results of adequate and all-encompassing application of the principles of sustainable development. Integrated and holistic approach to sustainable development of all factors, starting from the state government,

local self-governments, non-governmental organizations, media and tourists, will contribute to long-term and synergistic effects of the adopted strategy.

## REFERENCES

- [1] UNCD guide (1992) „The Rio earth summit“, available at: <http://goo.gl/MRYySU>
- [2] M. Kostić, G. Knežević, and P. Vukadinović, „Environment and Sustainable development“, ECOLOGICA, No. 73, 2014, (in original: „Životna sredina i održivi razvoj“ ECOLOGICA, br. 73, ISSN 0354 – 3285)
- [3] European Commission Discussion document: A new framework for the tourism policy in the EU, available at: <http://goo.gl/UYqych>
- [4] European Commission Communication on Tourism: Europe, the world's No 1 tourist destination – a new political framework for tourism in Europe, available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0352:FIN:EN:PDF>
- [5] United Nations Sustainable Development, Agenda 21, available at: <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
- [6] D. Jović, T. Ilić, „Indikatori održivog turizma“, Glasnik srpskog geografskog društva, sveska XC, godina 2010
- [7] UNWTO document: Indicators of Sustainability for Tourism destinations, available at: <http://sdt.unwto.org/content/indicators-sustainable-tourism-destinations>
- [8] Uredba o utvrđivanju prostornog plana područja posebne namene nacionalnog parka Kopaonik, Službeni glasnik Republike Srbije, broj 95/2009, available at: [http://195.250.98.80/rapp\\_mape/111/Kopaonik.pdf](http://195.250.98.80/rapp_mape/111/Kopaonik.pdf)
- [9] M. Maksin, (2013), Turizam i prostor, Zaštita, korišćenje, planiranje i uređenje prostora, Univerzitet Singidunum, Beograd
- [10] Vlada Republike Srbije: Prostorni plan Republike Srbije od 2010. do 2020., Službeni glasnik RS, br.88/2010, available at: [http://www.rapp.gov.rs/media/zakoni/Zakon\\_o\\_prostornom\\_planu\\_RS-cir.pdf](http://www.rapp.gov.rs/media/zakoni/Zakon_o_prostornom_planu_RS-cir.pdf); ili [http://www.parlament.gov.rs/content/cir/akta/akta\\_detalji.asp?Id=964&t=Z](http://www.parlament.gov.rs/content/cir/akta/akta_detalji.asp?Id=964&t=Z)



## UTICAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA NA MARKETING U TURIZMU BOSNE I HERCEGOVINE

**Biljana Rađenović Kozić**

Univerzitet za poslovne studije, Banja luka, BIH

### Abstract:

Rad pod naslovom „Uticaj informacionih tehnologija na marketing u turizmu Bosne i Hercegovine“ se bavi analizom stanja implementiranosti informacionih tehnologija u turizmu jedne konkretne turističke destinacije. U radu se jasno vidi koliki je značaj novih tehnologija u svim aspektima marketinga u turizmu. Kada se kaže u svim aspektima, u stvari se misli na aktivnosti od istraživanja tržišta, preko kreiranja marketing strategija, pa do samih integrisanih marketing komunikacija. Kroz istraživanje institucija i preduzeća turizma Bosne i Hercegovine, koje je realizovano metodom ispitivanja, u radu se dolazi do saznanja kako menadžeri institucija i preduzeća u turizmu, odabrane destinacije, gledaju na koristi od primjene informacionih tehnologija i koliko su one zaista implementirane u turizam Bosne i Hercegovine. Na bazi rezultata pomenutog istraživanja i teorije iz ove oblasti, konačno, izvode se smjernice za njihovu efikasnu primjenu.

### Key words:

marketing u turizmu,  
implementacija informacionih  
tehnologija,  
turistička destinacija,  
Bosna i Hercegovina.

### UVOD

Primjena informacionih tehnologija u ekonomiji pa samim tim i marketingu često se naziva informacionom ekonomijom ili novom ekonomijom. Savremene tendencije, elektronsko tržište, novi principi marketinga i sl. svakako da su se odrazili i na turizam. Dakle, izmjene u poslovanju i specifičnosti tržišta 21. vijeka rezultovale su pojavom jednog novog pristupa marketingu, u literaturi često označen pojmom elektronski marketing ili E – marketing. Ako se E – marketing posmatra kao marketinški metod koji podrazumijeva korištenje elektronskih uređaja i/ili tehnologija baziranih na elektronici u cilju efikasnijeg ostvarenja marketing ciljeva, onda se može izvesti zaključak da je danas malo marketinških aktivnosti koje na neki način ne uključuju njihovo korištenje. Istina da turizam možda ne slijedi dosljedno te procese, već ih usložnjava. Ta složenost, proizilazi iz složenosti turističkog tržišta, turističkog proizvoda i svih manifestacija turizma. Proizilazi i iz potrebe koordinacije niza učesnika u stvaranju, kreiranju i isporuci turističkog proizvoda. Jer, ako E – marketing znači, promociju putem novih medija, prodaju, kreiranje novih proizvoda, uvezivanje sa partnerima, građenje dugoročnih odnosa, pomoć kod istraživanja tržišta, kreiranje baze podataka, pomoć u izgradnji imidža i još puno toga, onda je sve ovo primjenivo i važno i u turizmu 21. vijeka, uvažavajući sve njegove specifičnosti. Ili, bolje rečeno sve ovo je složenije i neophodno primjenjivati, ako se želi postati i ostati konkurentan na turističkom tržištu.

Zbog svega toga, danas možemo govoriti o E – turizmu i E – marketingu u turizmu. E – marketing u turizmu može da podrazumijeva marketing aktivnosti koje se obavljaju uz pomoć informacione i komunikacione tehnologije uposlene u kontekstu razvoja i funkcionisanja elektronskih tržišta, pri čemu postoji značajna uključenost turista, bilo na planu pretrage/zahtjeva za informacijama o destinaciji, cijenama itd, bilo kao izvora marketinških informacija o sebi, ponašanju, kupovini i sl. On ujedno podrazumijeva digitalizaciju svih procesa u marketingu turističkih destinacija i preduzeća. Pri tome, ovaj pojam ne mora nužno značiti da će kupovina biti nužno obavljena putem elektronske trgovine. Primjena E – marketinga u turizmu je više od obavljene kupovine. Važno je da postoji razmjena informacija sa potrošačima putem ovog tržišta, da je njihova uključenost izražena i da informacije dobijene tom uključenosti mogu biti od koristi marketing menadžmentu destinacije. Koliko je marketing turizma Bosne i Hercegovine zaista digitalizovao svoje aktivnosti i koliko zaista koristi E- marketing kao sredstvo za postizanje bolje konkurentne pozicije, osnovni je problem proučavanja ovog rada.

### E – MARKETING U TURIZMU

Turizam ima mnogo karakteristika informacione i komunikacione ekonomije [1]. Novi pristup u ekonomiji izvršio je, između ostalog, i uticaj na unapređenje metodologija, organizacija i sadržaja strateških aktivnosti u mar-



ketingu i rezultovao novim pricipima marketinga. Prema Kotleru i Keleru novi principi marketinga su [2]:

1. Organizacija po tržišnim segmentima
2. Težište na trajnoj vrijednosti za kupce
3. Gledanje na marketinške efekte, jednako kao i na finansijske
4. Težište na zadovoljavanju više grupa (stakeholders) zainteresovanih za uspjeh kompanije (u ovom slučaju destinacije)
5. Svi u kompaniji se bave marketingom
6. Marke se grade prema ukupnom ponašanju kompanije (destinacije)
7. Težište je na zadržavanju kupaca
8. Mjeri se vrijednost za kupca i kupčevu lojalnost
9. Obećaj manje a isporuči više
10. „Lanac vrijednosti“ je jedinica za analizu

Jasno je da novi principi nisu rezultat samo informacionih tehnologija već i promjena na tržištu, ali su one omogućile njihovu efikasniju realizaciju. Očigledno je da pridržavanje nekih od navedenih marketing principa u kreiranju strategije predstavljaju nove izazove, jer to znači da segmente treba mnogo detaljnije istraživati, definisati i kontinuirano pratiti, što zahtijeva adekvatnu informacionu podršku [3]. Informaciona podrška počevši od istaživanja potrošača i sopstvene pozicije na tržištu preko povezivanja sa partnerima pa do prodaje i promocije proizvoda je ono što daje sve veći uticaj E - marketinga na turističkom tržištu i neophodnost korištenja njegovih mogućnosti u unapređenju odnosa sa turistima i drugim interesnim grupama, te samim tim poboljšanja stanja u samoj destinaciji i njenog imidža. One, dakle, omogućuju menadžmentu turističke destinacije efikasniju komunikaciju sa turistima, ali i informaciono uvezivanje sa partnerima, sa preduzećima turističke privrede, sa medijima i sl. Ovaj marketing, efikasnom primjenom, stvara preduslove upravo za ono što je bio najveći problem u upravljanju promocijom destinacije, a to je integracija i koordinacija.

E - marketing, svakako, ima mnoge manifeste, ali sa aspekta postavljene problematike rada, nemoguće je a ne dati poseban značaj Internetu. Važno je naglasiti da Internet nikako nije isto što i E - marketing. Naprotiv, on je mnogo uži pojam, koji između niza ostalih elemenata, gradi E- marketing. Ono što je neosporno je činjenica da Internet neprestano raste i da njegova ekspanzija obilježava poslovanje svih privrednih grana, a naročito turizma zbog prostorne udaljenosti receptivnog i emitivnog tržišta. Upravo zbog te udaljenosti *www* (*World Web Wide*) postaje veoma važan kada je riječ o marketingu turističke destinacije. Na promjenama u organizaciji promocije na nivou destinacije je svakako *World Wide Web* (*www*), ostavio najviše traga. Pojavom *www* - a pristup promociji, koji je važio desetinama godina, naglo je doživio promjene. Posljednjih godina, zahvaljujući njemu Internet je postao ključni način promocije država, gradova i turističkih destinacija širom svijeta [4]. Može se identifikovati pet glavnih tipova *On line* pristupa ili komponenti mogućih kao dio *web site* - a [5]:

- ♦ Transakcioni *web site* - omogućava kupovinu destinacijskih integrisanih proizvoda, ovim putem.

- ♦ *Web site* orjentisan prema uslugama, koji gradi odnose - daje informacije da bi gradi odnose sa turistima i inicirao na kupovinu. Ne mora i najčešće i nema mogućnost *on line* kupovine. Njime se generiše dvosmjerna komunikacija sa turistima i razmjena informacija.
- ♦ *Site* koji gradi brend - Nudi turistima iskustvo i doživljaj kako bi se podržao brend i imidž. Ne nudi kupovinu, već se razvija *on line* doživljaj brenda i imidža. Najvažniji su za NTO i druge turističke organizacije.
- ♦ Portal ili medijski *web site* - omogućava posrednicima (turističkim agencijama i drugim posrednicima) da daju informacije i komuniciraju sa turistima.
- ♦ Društvene mreže ili *web site* zajednice - omogućavaju interakciju različitih grupa potrošača. Tipične interakcije su postavljanje komentara i odgovora, slanje poruka, ocjenjivanje sadržaja i sl. Na taj način indirektno utiču na imidž.

## INFORMACIONI SISTEMI KAO OSNOVA PRIMJENE E - MARKETINGA U TURIZMU

E - marketing posmatran kroz Internet, baze podataka ili neke druge vidove njegovog manifesta, nemoguće je sagledati bez poznavanja informacionih sistema u turizmu, kao preduslova za njegovo funkcionisanje. Informacione sisteme u turizmu možemo posmatrati sa više aspekata. Jedan od njih je sa aspekta potrošača, gdje savremene tehnologije preuzimaju ulogu podrške proizvodu u plasiranju na tržište putem savremenih kanala prodaje ili promovisanja proizvoda putem tih kanala, obezbjeđujući da je proizvod dostupniji turistima. Drugi pristup je sa stanovišta preduzeća turističke privrede jer im ove tehnologije omogućavaju međusobno povezivanje i lakši plasman sopstvenih usluga na udaljena emitivna tržišta. Posmatrano iz ugla planiranja i razvoja destinacije i njenog imidža, odnosno kreatora strategija, informacione tehnologije se posmatraju kao podrška kontinuiranom istraživanju tržišta i osnova za lakše prikupljanje podataka koji će biti od suštinskog značaja za uspjeh na tržištu. Kako sve više na značaju dobija strategija zadržavanja kupaca i postizanja njihove lojalnosti, informacione tehnologije dobijaju na značaju jer predstavljaju suštinsku podršku ovoj marketing strategiji. Informaciona podrška omogućava stvaranje takve baze podataka o kupcima koja je toliko detaljna i aktuelna da omogućava praćenje ponašanja svakog pojedinog kupca i prilagođavanje njegovim specifičnim željama i potrebama. Ovakve baze podataka najprije su počele da se koriste u velikim hotelskim lancima i avio kompanijama. Značaj korištenja ovakvih tehnologija u upravljanju E - marketingom u turizmu Bosne i Hercegovine je neosporan i može da se ogleda u:

- ♦ prikupljanju informacija o potencijalnim turistima
- ♦ definisanju segmenata na osnovu informacija dobijenih istraživanjem tržišta
- ♦ kontinuiranom praćenju stvarnih turista po svakom segmentu





- ♦ preuzimanju podataka od preduzeća turističke privrede
- ♦ stvaranju aktivne baze o svakom turisti i njegovim karakteristikama
- ♦ olakšanom prilagođavanju ponude i komunikacije

Pored ovakve analize informacionih tehnologija, koja je izuzetno važna zbog stanja u kome se nalazi turizam Bosne i Hercegovine, ipak ne može da se zanemari ni njihov značaj i aspekti podrške promociji i plasmanu proizvoda te povezivanja sa kupcima (Kompiuterski rezervacioni sistemi; Destinacijski marketinški sistemi; Database marketing; Ekspertni sistemi; Internet itd.), o čemu je više riječi bilo u prethodnom poglavlju kroz analizu uticaja Interneta. Očito je, dakle, da je razvoj informacionih tehnologija na turističkom tržištu pratio razvoj u svim drugim oblastima turizma. Destinacije i preduzeća, koja imaju svijest o neophodnosti informacionih tehnologija, ostvaruju bolju poziciju na tržištu. Shodno tome, razvoj novih tehnologija imaju neosporan uticaj i na promjene u marketing strategiji, a savremena marketing strategija bolje razumije tržište. Većina kompanija (destinacija) je primjenom ovih tehnologija uspjela da veže potrošače za sebe i ostvari veće profite i tržišnu vrijednost, a time i da utiče pozitivno na sliku o sebi [6]. Sasvim je jasno da turistička destinacija, koja želi da se uključi na turističko tržište, mora primjenjivati principe novih tehnologija. Ta primjena je nužna za uspjeh marketing strategije i pozicije Bosne i Hercegovine na tržištu. Ove tehnologije mogu služiti višestruko u ostvarivanju tih ciljeva:

- ♦ kao pomoć javnim ustanovama za lakše organizovanje turističke politike
- ♦ kao servis preduzećima i institucijama
- ♦ kao poseban vid uspostavljanja komunikacija sa turistima i pridobijanje istih
- ♦ kao savremen kanal distribucije
- ♦ kao veza sa partnerima i okruženjem i sl.

Sa stanovišta upravljanja E-marketingom u turizmu Bosne i Hercegovine neophodno je mjerama edukacije i propisa od strane institucija turizma, uputiti preduzeća na značaj formiranja sopstvenih baza i razmjenu podataka, kao prve faze u implementaciji savremenih tokova u turizam ove destinacije. Saznanja ko su naši turisti, kako se ponašaju, da li su zadovoljni i ako nisu zašto nisu, odgovara li ponuda onoj koju su upoznali putem promocije, kako su saznali za destinaciju, kakva je slika destinacije u njihovim glavama itd., moraju biti osnova za korekcije i prilagođavanje ponude. Statistički podatak npr. da je ove godine broj turista manji nego prethodne ne znači ništa ako ne znamo razlog zašto nam se turisti nisu vratili. Formirati bazu podataka u koju će se unositi svi važni podaci o turistima, njihovim zadovoljstvima i nezadovoljstvima, najveća su prednost informacionih tehnologija za posmatranu destinaciju, ne umanjujući značaj ovih tehnologija u koordinaciji između aktera i u promociji. U smislu organizovanja jedinstvene ponude destinacije, Turističko udruženje Bosne i Hercegovine, preko sistema podrške drugih državnih organa može postati inicijator uključivanja preduzeća u kompiuterske rezervacione sisteme ili formiranja sopstvenih na lokalnom, regionalnom ili dr-

žavnom nivou. Kao podrška razvoju imidža destinacije, formiranje ekspertnog sistema je domen o kome treba intenzivno razmišljati. Destinacijski marketinški sistem koji će objединiti sve potrebne informacije mora biti nosilac značaja ovih tehnologija za ostvarenje lakše komunikacije sa turistima. Gotovo jedini vid ovih tehnologija koji se primjenjuje na nivou posmatrane destinacije je Internet i to preko web stranica, koje ne podržavaju jednu organizovanu promotivnu aktivnost već daju osnovne informacije i međusobno su često neusaglašene. O informacionim tehnologijama u smislu njihove uloge u koordinaciji, teško se može govoriti. Shodno tome, u turizmu Bosne i Hercegovine ne možemo govoriti o dosljednoj primjeni E-marketinga, već više o sporadičnom djelovanju. Da bi se ova teza potvrdila i dale smjernice za poboljšanje, sprovedeno je i primarno istraživanje.

## ANALIZA REZULTATA PRIMARNIH ISTRAŽIVANJA

Kako bi se, konkretno sagledala ova problematika u Bosni i Hercegovini (BIH), realizovano je istraživanje. Primarno istraživanje je obuhvatilo ispitivanje 50 preduzeća turističke privrede i 32 institucije turizma u BIH, uz pomoć ankete koja je posebno bila prilagođena svakoj od ovih grupa. Ravnomjerno su obuhvaćena i preduzeća i institucije (Turističke organizacije i Turističke zajednice) sa teritorije Republike Srpske i Federacija Bosne i Hercegovine. Odabran je namjerni uzorak, sa ciljem da se ispituju oni koji direktno mogu uticati na proces upravljanja marketingom u turizmu BIH. Cilj ispitivanja je bio da se ispita koliko oni koji upravljaju bilo turističkim preduzećima, bilo institucijama turizma vide značaj informacionih tehnologija u efikasnom upravljanju marketingom u turizmu. Kako je u radu ovog obima nemoguće detaljno predstaviti uzorak i instrumente, oni će biti predstavljeni tako da doprinose razumijevanju rezultata istraživanja. Pored toga biće predstavljene deskriptivne statističke mjere i regresiona analiza, bazi čega će se formulisati zaključci.

Kada je riječ o **preduzećima**, za ispitivanje iskustva i stavova vezanih implementaciju i doprinos informacionih tehnologija: zaštititi potrošača, konkurentskoj poziciji, asortimanu, pogodnostima i podsticajima za potrošače, stanju integrisanih marketing komunikacija te stanju prodajnog osoblja konstruisana je i korištena skala **Spoljni i unutrašnji elementi marketinga**. Skala se sastoji od pedeset i jedne stavke odnosno šest subskala. Skala procjene se sastoji od pet stepeni: 1 = potpuno nevažno, 2 = uglavnom nevažno, 3 = ni važno ni nevažno, 4 = uglavnom važno i 5 = veoma važno. Konačan skor za svaku subskalnu se formira kao aritmetička sredina gdje se teorijski raspon rezultata kreće od 1 do 5. Od pedeset ispitanika dobijeno je 100% odgovora, dakle na sva pitanja su odgovorili svi ispitanici. Sve subskle pokazale su zadovoljavajuću pouzdanost tipa unutrašnje konzistencije. Kronbah alfa pokazuje sljedeće vrijednosti: 1. Subskala zaštita potrošača alfa = .87, 2. Subskala konkurencija alfa = .40, 3. Subskala asortiman alfa = .85, 4. Subskala pogodnosti i poticaji za potrošače alfa = .78, 5. Subskala integrisane marketing komunikacije alfa = .79 i 6. Subskala prodajno osoblje alfa = .90. Distribucija





rezultata po skalama je predstavljena u Tabeli 1. redom kojim su ovdje navedene, gdje je Subskala zaštita potrošača označena kao 1.S, subskala konkurencija označena u tabeli kao 2.S i tako sve do subskale prodajno osoblje koja je označena kao 6.S.

Tabela 1 Mjere centralne tendencije, mjere varijabilnosti, mjere oblika distribucije i vrijednosti testiranja normalnosti distribucije

M	N	SD	Min	Max	Skewen	Kurt.	K-Zz	Sig.
1. S 50	4.24	.50	3	5	-.694	.014	.143	.012
2. S 50	3.48	.34	3	4.33	1.195	.655	.246	.000
3. S 50	3.72	.66	2.33	5	-.153	-.912	.144	.011
4. S 50	3.52	.67	2	4.71	-.464	-.320	.120	.068
5. S 50	3.46	.45	2.53	4.26	-.472	-.535	.129	.036
6. S 50	3.98	.65	2.33	5	-.632	.253	.131	.032

Dobijena distribucija rezultata ispitanika na skali pogodnosti i podsticaji za potrošače/turiste ne odstupa značajno od normalne distribucije, dok dobijene distribucije rezultata ispitanika na skalama zaštita potrošača/turista, konkurencija, asortiman, integrisane marketing komunikacije i prodajno osoblje značajno odstupaju od normalne distribucije što potvrđuju rezultati Kolmogorov-Smirnovog testa datih u tabeli. Dobijene distribucije rezultata ispitanika na skalama asortiman i integrisane marketing komunikacije su umjereno negativno asimetrične, što znači da su rezultati ispitanika umjereno pomjereni prema višim vrijednostima. Na skalama zaštita potrošača i prodajno osoblje su znatno negativno asimetrične, što znači da su rezultati ispitanika znatno pomjereni prema višim vrijednostima, dok su na skali konkurencija znatno pozitivno asimetrični, što znači da su rezultati ispitanika znatno pomjereni prema nižim vrijednostima. Distribucija rezultata ispitanika na skalama zaštita potrošača, konkurencija i prodajno osoblje je leptokurtična, što govori da se rezultati ispitanika na skalama zaštita potrošača i prodajno osoblje grupišu u području znatno viših vrijednosti, a na skali konkurencija u području znatno nižih vrijednosti. Distribucija rezultata ispitanika na skalama asortiman i integrisane marketing komunikacije je platikurtična, što govori da postoji tendencija disperzije rezultata ispitanika na ovim skalama. Upravo ove skale direktno su vezane za uticaj novih tehnologija na kreiranje i upravljanje turističkim proizvodom i promocijom, a upućuju na to da ispitanici potpuno različito gledaju na važnost informacionih tehnologija na inoviranje sopstvenog marketinga. Pored toga, jasno je da ispitanici različito razumiju i poznaju koncept E - marketinga, da različito gledaju na njihov značaj, da koriste nesinhronizovano njegove različite instrumente.

Kada je riječ o **institucijama**, za ispitivanje iskustva i stavova vezanih implementaciju i doprinos informacionih tehnologija: zaštiti potrošača, konkurentskoj poziciji, asortimanu, saradnju i dostupnostu institucija međusobno i sa preduzećima, uticajima i saradnji stanovništva i institucija na turizam, stanju integrisanih marketing komu-

nikacija te stanju zaposlenih u turizmu, konstruisana je i korištena skala **Spoljni i unutrašnji elementi marketinga**. Skala se sastoji od pedeset i tri stavke odnosno sedam subskala. Skala procjene i konačan skor formulisani su isto kao i za preduzeća. Od trideset i dva ispitanika dobijeno je 100% odgovora, dakle na sva pitanja su odgovorili svi ispitanici. Sve subskle pokazale su zadovoljavajuću pouzdanost tipa unutrašnje konzistencije. Kronbah alfa pokazuje sljedeće vrijednosti: 1. Subskala zaštita potrošača alfa = .71, 2. Subskala konkurencija alfa = .51, 3. Subskala asortiman alfa = .73, 4. Subskala saradnja i dostupnost alfa = .60, 5. Subskala stanovništvo i institucije alfa = .80, 6. Subskala integrisane marketing komunikacije alfa = .89 i 7. Subskala zaposleni u turizmu alfa = .82. Distribucija rezultata po skalama je predstavljena u Tabeli 2. redom kojim su ovdje navedene, gdje je Subskala zaštita potrošača označena kao 1.S, subskala konkurencija označena u tabeli kao 2.S i tako sve do subskale zaposleni u turizmu koja je označena kao 7.S.

Tabela 2 Mjere centralne tendencije, mjere varijabilnosti, mjere oblika distribucije i vrijednosti testiranja normalnosti distribucije

M	N	SD	Min	Max	Skewen	Kurt.	K-Zz	Sig.
1. S 32	4.1	.58	3	4.67	-.567	-.907	.186	.007
2. S 32	3.57	.49	4.5	1.67	.634	-.709	.215	.001
3. S 32	3.15	.75	2	4.67	.234	-.781	.111	.200
4. S 32	3.63	.54	2.43	4.43	-.230	-.272	.140	.116
5. S 32	3.46	.62	1.5	4.67	-.940	2.074	.164	.029
6. S 32	3.31	.58	2.19	4.19	-.326	-.760	.142	.098
7. S 32	4.42	.54	3.33	5	-.669	-.754	.178	.011

Dobijene distribucije rezultata ispitanika na skalama asortiman, saradnja i dostupnost i integrisane marketing komunikacije ne odstupaju značajno od normalne distribucije, dok dobijene distribucije rezultata ispitanika na skalama zaštita potrošača, konkurencija, stanovništvo i institucije i zaposleni u turizmu značajno odstupaju od normalne distribucije što potvrđuju rezultati Kolmogorov-Smirnovog testa (tabela 2.). Dobijene distribucije rezultata ispitanika na skalama zaštita potrošača, stanovništvo i institucije i zaposleni u turizmu su znatno negativno asimetrične, što znači da su rezultati ispitanika znatno pomjereni prema višim vrijednostima, dok je na skali konkurencija znatno pozitivno asimetrična, što znači da su rezultati ispitanika na ovoj skali znatno pomjereni prema nižim vrijednostima. Distribucija rezultata ispitanika na skali stanovništvo i institucije je leptokurtična, što govori da se rezultati ispitanika na ovoj skali grupišu u području znatno viših vrijednosti, dok je distribucija rezultata ispitanika na skalama zaštita potrošača, konkurencija i zaposleni u turizmu platikurtična, što govori da postoji tendencija disperzije rezultata ispitanika na ovim skalama. Dodatnom analizom može se još zaključiti i da je najniža aritmetička sredina svih odgovora na skali integrisane marketing komunikacije i iznosi 3.31, dok je suma najnižih vrijednosti na ovoj



skali 2.19. Ovakvi rezultati mogu uputiti na zaključak da stanje novih tehnologija u upravljanju marketingom od strane institucija turizma, često nije na zadovoljavajućem nivou, te se ne može govoriti o konceptu E - marketinga. Istina, suma najviših vrijednosti iznosi 4.19, ali na ukupnu sliku utiču oni koji ovom procesu ne pristupaju na zadovoljavajući način. Iako je na gotovo svim skalama suma najnižih vrijednosti niska, treba spomenuti skalu saradnja i dostupnost gdje je suma najnižih vrijednosti 2.43, a tiče se aktivnosti na koje turističke institucije imaju direktan uticaj te mogu aktivno inicirati poboljšanje stanja. Suma najnižih vrijednosti 1.5 i najviših 4.67 na skali stanovništvo i institucije upućuje na različito gledanje na ulogu i uticaj stanovništva na stanje prihvaćenosti informacionih tehnologija od strane nadležnih institucija.

Kako bi se utvrdilo da li određeni elementi koji su ispitivani u institucijama i preduzećima turizma BIH imaju direktan uticaj na poboljšanje stanja po pitanju implementacije informacionih tehnologija u marketing turizma ove destinacije, što bi se direktno odrazilo na cjelokupan sistem turizma, urađena je **regresiona analiza**. Kao preduslov za primjenu regresione analize, urađena je korelacija. Kada su u pitanju **institucije** analiziran je odnos tj. postavljena korelacija **informacionih tehnologija sa saradnjom i dostupnošću**, tj. analizirano je u kojoj mjeri dosljedna primjena informacionih tehnologija može uticati na efikasnost saradnje institucija međusobno, institucija sa preduzećima, dostupnost i otvorenost institucija prema turistima (dostupnost promotivnih materijala, besplatni promotivni materijali i sl.), saradnjom sa rezidentima, saradnjom sa međunarodnim institucijama i sl.. Regresionom analizom je utvrđeno da su informacione tehnologije u vrlo visokoj pozitivnoj korelaciji sa saradnjom i dostupnosti ( $r = .645$ ;  $p < .01$ ). Pored toga, regresionom analizom utvrđeno je da kao direktni prediktori informacionim tehnologijama doprinose saradnja i dostupnost ( $Beta = .548$ ;  $p = .030$ ). Time se dokazuje da je u novoj ekonomiji i E - marketingu uspješna saradnja i dostupnost neodvojiva od informacionih tehnologija tj. što bude više rastao interes za saradnjom, rašće i značaj informacionih tehnologija. I obrnuto, što bude značajnija implementacija ovih tehnologija jačaće stepen koordinacije između svih učesnika turističke privrede u BIH što će se direktno odraziti na razvoj novog marketing koncepta, a samim tim i pozicije na tržištu. Kada su u pitanju **preduzeća** analizirano je koliko informacione tehnologije preduzeća: mogu doprinijeti radu institucija turizma i međusobnoj saradnji; mogu doprinijeti razvoju savremenih koncepata marketinga i nivou usluge; koliko mogu uticati na efikasnost prodajnog osoblja. Dokazano je da su informacione tehnologije u visokoj pozitivnoj korelaciji sa marketingom i nivoom usluge ( $r = .474$ ;  $p < .01$ ) i prodajnim osobljem ( $r = .414$ ;  $p < .01$ ), te korelaciji srednje visine sa radom institucija turizma i saradnjom ( $r = .344$ ;  $p < .05$ ), što je logično ako se uzme u obzir da inicijatori ove aktivnosti trebaju biti institucije turizma i da preduzeća ne mogu direktno uticati na njihov rad, već samo na međusobni odnos. Regresiona analiza pokazala je da kao najznačajniji direktni prediktor informacionim tehnologijama preduzeća doprinosi prodajno osoblje ( $Beta = .307$ ;  $p = .035$ ), iz čega se može zaključiti da je prvi korak ulaska

na novo tržište, korak koji trebaju napraviti svi zaposleni u turističkim preduzećima prihvatajući suštinski novi način razmišljanja, što će se direktno odraziti na sve ostale elemente.

## ZAKLJUČAK

Na bazi prethodnih rezultata istraživanja i teorijskog okvira, može se zaključiti da informacione tehnologije jesu veoma važan faktor formulisanja i realizacije marketing strategija na turističkom tržištu. Ipak, posmatrana destinacija ne implementira dovoljno njihove mogućnosti, ili ih bolje rečeno, ne razumije i ne poznaje dovoljno. Kada je riječ o rezultatima ispitivanja u preduzećima, jasno je da na većini subskala postoji ili disperzija rezultata što govori o različitim pogledima i neusaglašenosti, ili su rezultati pomjereni ka nižim vrijednostima, što govori o neshvatanju značaja. Slična situacija je i kada je riječ o institucijama. Ovdje posebno treba naglasiti prilično loše rezultate na subskali integrisane marketing komunikacije, gdje srednja vrijednost jedva prelazi 3, dok je suma najnižih vrijednosti 2,19. Iz toga je jasno da se prednosti novih tehnologija ne koriste u dovoljnoj mjeri ni u promociji, a kamoli u istraživanju tržišta i nekim drugim elementima marketinga. Posmatrano tako pojedinačno, važno je reći da rezultati pokazuju da Institucije jedino pridaju značaj informacionim tehnologijama kada je riječ o promovisanju putem Interneta, gdje je srednja ocjena preko četiri. Sa druge strane direktnom marketingu i istraživanju tržišta daju srednju ocjenu, koja je jedva iznad vrijednosti dva. Što upućuje na to da dovoljno ne poznaju ove segmente marketinga i doprinose koje im mogu donijeti informacione tehnologije, a kamoli da ih primjenjuju. Situacija je gotovo identična i kada je riječ o preduzećima. Pored toga regresiona analiza je pokazala da, kada je riječ o institucijama, informacione tehnologije mogu imati dominantan uticaj na saradnju, dostupnost i koordinaciju svih učesnika u pružanju turističke usluge. Kada je riječ o preduzećima, ona je pokazala da je najvažnije prihvatanje informacionih tehnologija kao sastavnog dijela marketinga od strane zaposlenih, te da će se one na taj način direktno odraziti na stanje marketinga i nivoa usluge. Sve ovo, kao i primjeri razvijenih turističkih destinacija, koje svoje djelovanje na tržištu i svoju marketing strategiju ne mogu zamisliti brz informacionih tehnologija kao sastavnog dijela, upućuje na zaključak da će destinacije poput Bosne i Hercegovine morati veoma brzo učiti o novim tehnologijama i implementirati ih u svaki segment marketinga. Sasvim je jasno da uspješna pozicija na turističkom tržištu 21. vijeka zavisi i od prihvatanja tekovina i znanja 21. vijeka. U tom smislu i turizam nije izuzetak. E - marketing zasnovan na novim tehnologijama, jedno je od najvažnijih obilježja turizma novog doba. Savremeni potrošač traži savremene marketing koncepte, zasnovane na novim tehnologijama.

## LITERATURA

- [1] C. Longhi (2008) , Usages of the Internet and E-Tourism: Towards a New power of Brand Web sites to BUILD AND Expand Brands, ESOMAR, Montreal.



- [2] Kotler, P. and K. Keller (2006), *Marketing menadžment*: 12 izdanje, Data Status, Beograd.
- [3] B. Tihi (2003), *Istraživanje marketinga*, Ekonomski Fakulteta, Sarajevo.
- [4] Avraham, E. and E. Ketter (2008), *Media strategies marketing places in crisis*, Elsevier.
- [5] Chaffery, D., Mayer, R., Johnston, K., and F. Ellis Chadwich (2006), *Internet Marketing Strategy Implementation and Practice*: 3rd edition, Financial Times Prentice Hall, Harlow.
- [6] B. Zečević (2002), *Informaciona tehnologija u upravljanju marketingom turističke deestiniacije*, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Beograd.

## THE EFFECT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON MARKETING IN TOURISM OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

### Abstract:

The paper entitled „The effect of information technology on marketing in tourism of Bosnia and Herzegovina“ analyzes the implementation of information technology in tourism of a specific tourist destination. The paper clearly shows how important new technologies are for all aspects of tourism marketing, whereupon all aspects actually refer to activities such as, market research, built of marketing strategies and finally, integrated marketing communications itself. Through research of institutions and companies involved in tourism business in Bosnia and Herzegovina, carried out by a testing method, this paper offers a discovery that managers of institutions and companies in tourism, of a chosen destination, pay attention to the benefits of information technologies and to which extent they are implemented in tourism of Bosnia and Herzegovina. Based on the results of the mentioned research and theory in this field, the guidelines for its more effective implementation are finally derived.

### Key words:

marketing in tourism,  
implementation of information  
technology,  
tourist destination,  
Bosnia and Herzegovina



## KREDIBILITET RECENZIJ KVALITETA USLUGE BEOGRADSKIH HOTELA NA PORTALU TRIPADVISOR

Saša Mašić<sup>1</sup>, Nikolina Kosar<sup>1</sup>, Lazar Kalmić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka hotelijerska škola, Beograd

<sup>2</sup>Geografski fakultet, Beograd

### Abstract:

Tripadvisor pripada grupi eWOM (electronic word of mouth- eWOM - elektronska komunikacija "od usta do usta") portala i prema rezultatima brojnih istraživanja jedan je od najuticajnijih portala tog tipa kada je u pitanju hotelsko poslovanje. Na njemu korisnici razmenjuju informacije u vezi kvaliteta hotelskih usluga. Na Tripadvisor-u je predstavljeno više od 748.000 hotela i registruje se oko 260 miliona poseta na mesečnom nivou. U stručnoj literaturi se često kao zamerka navodi činjenica da se prilikom postavljanja komentara na portal ne traži nikakav dokaz da je osoba koja ocenjuje kvalitet usluge uopšte bila gost tog hotela, što ostavlja prostor za sumnju u verodostojnost postavljenih recenzija. Cilj ovog rada je da se oceni kredibilitet recenzija beogradskih hotela na Tripadvisor-u. Kredibilitet recenzija je ocenjen na dva načina. Upoređena je prosečna ocena kvaliteta usluge beogradskih hotela na Tripadvisor-u sa prosečnom ocenom utvrđenom na osnovu recenzija predstavljenih na on-line rezervacionim sistemima Booking.com, Hotels.com, Expedia.com, Venere.com, HRS.com i Orbitz.com, a na kojima je pre postavljanja komentara prethodno potrebno dokazati boravak u tom hotelu izvršenom rezervacijom ili čak i potvrdom od strane samog hotela da je gost u njemu i boravio. Takođe, komparirane su prosečne ocene beogradskih hotela na Tripadvisor-u, a u okviru različitih kategorija. Dobijeni rezultati jasno ukazuju da ne postoji značajnije odstupanje između ocena kvaliteta hotelske usluge na Tripadvisor-u i svakog od pojedinačnih on-line rezervacionih sistema. Uočeno je da je, komparativno posmatrano, ocena kvaliteta hotelske usluge analiziranih hotela na Tripadvisor-u u proseku nešto niža u odnosu na prosek utvrđen za svaki od analiziranih on-line rezervacionih portala. S druge strane dobijeni rezultat ukazuje da su ocene korisnika na Tripadvisor-u usklađene sa formalnim kategorijama hotela i da na nivou proseka nisu registrovana odstupanja koja bi ukazala na to da su hoteli nižih kategorija bolje ocenjeni od onih koji pripadaju višim kategorijama.

### Key words:

Tripadvisor,  
Rezervacioni sistemi,  
Kredibilitet,  
Hoteli,  
Beograd.

### UVOD

Danas se na Internetu može pronaći veliki broj portala koji se u literaturi nazivaju eWOM (electronic word of mouth- eWOM) portali [1],[3],[4],[6],[8]. Postoji mnoštvo takvih portala specijalizovanih za razmenu informacija o kvalitetu hotelskih usluga. Oni nude obilje informacija o hotelima koje su postavili potrošači koji su prethodno koristili njihove usluge. Upravo te ocene omogućavaju korisnicima kreiranje određenog posrednog iskustva, na osnovu kojeg oni formiraju svoja očekivanja u vezi kvaliteta hotelske usluge [10].

Neki od eWOM portala su se razvili upravo na ideji razvijanja web platforme putem koje bi zainteresovani korisnici mogli razmenjivati informacije o kvalitetu usluge pojedinih hotela, restorana, turističkih destinacija. Najpoznatiji predstavnik ovakvih portala je svakako Tripadvisor.com. U isto vreme se javlja i brzo razvija veliki broj

on-line rezervacionih sistema koji korisnike svojih usluga podstiču da po iskorišćenju hotelskoj usluzi na web portalu rezervacionog sistema napišu ocenu njenog kvaliteta. Ta recenzija je dalje dostupna svim posetiocima web portala ovih on-line rezervacionih sistema. Među najpoznatijim takvim on-line rezervacionim sistemima su booking.com, expedia.com, hotels.com itd. Na tržištu je zabeležen i veliki broj slučajeva povezivanja klasičnih on-line posrednika sa portalom Tripadvisor u smislu da su na portalima on-line rezervacionih sistema postavljenje ocene sa Tripadvisor-a. Kao takav primer se može navesti saradnja on-line rezervacionog sistema travelocity.com i portala tripadvisor.com.

Brz razvoj Interneta, širenje njegove dostupnosti, integracija sa mobilnom telefonijom su doveli do značajnih promena u ponašanju potrošača prilikom kupovine hotelskog proizvoda. Pored tradicionalnih faktora kao što su lokacija, brend, sadržaji, cena usluge, programi lojalnosti, na izbor hotela utiču i ocene i komentari korisnika njihovih





usluga, dostupni na Internet-u. Svi ovi faktori zajedno čine jedan miks koji utiče na izbor hotela od strane potrošača [13]. Danas sve veći broj ljudi prilikom rezervacije hotelske usluge izbegava tradicionalne posrednike već se informiše i kupuje usluge on-line koristeći kako personalne računare tako i „smart” mobilne telefone.

Tripadvisor na svom portalu navodi rezultate istraživanja iz marta 2013. godine prema kojem 32% putnika iz SAD rezerviše uslugu smeštaja preko web portala samih hotela, dok 28% njih to čini preko on-line posrednika. Pojedina istraživanja ukazuju na to da je izbor hotela u čak 88% slučajeva pod snažnim uticajem sadržaja kojima su ti hoteli predstavljeni na eWOM portalima [12]. To implicira da je ukupan obim prodaje hotelske usluge smeštaja, a samim tim i poslovni rezultat hotela, pod uticajem sadržaja on-line recenzija. Istraživanja sprovedena u Srbiji, na uzorku beogradskih hotela, pokazuju da postoji visok stepen korelacije između on-line imidža hotela i poslovnih performansi hotela iskazanih kroz pokazatelj TREVPAR (Total Revenue Per Available Room – kalkuliše se tako što se ukupni poslovni prihodi stave u odnos sa ukupnim raspoloživim smeštajnim kapacitetom hotela na godišnjem nivou). Rezultati ukazuju da je to naročito slučaj kod beogradskih hotela druge i treće kategorije [2].

Prema podacima sa samog sajta Tripadvisor može se zaključiti da se radi o vrlo uticajnom eWOM portalu. Tripadvisor na mesečnom nivou ima ukupno oko 260 miliona poseta. Na njemu je predstavljeno više od 748.000 hotela, a svakog minuta se napiše u proseku oko 80 novih recenzija. Jasno je da je e-WOM uticajniji u odnosu na klasičnu promociju „od usta do usta” jer omogućava brži prenos informacija do neuporedivo većeg broja korisnika bez potrebe za kontaktom „lice u lice” [11]. Prilagođavajući se konstantnom i brzom tehnološkom napretku koji izaziva promene u ponašanju potrošača Tripadvisor je razvio i aplikaciju za „smart” telefone putem koje je moguće pristupiti svim sadržajima. Tu aplikaciju je do sada preuzelo oko 69 miliona korisnika. Od ukupnog broja poseta oko 10-15% je registrovano upravo sa mobilnih platformi („smart” telefoni i tablet računari)<sup>1</sup>.

Da bi napisali ocenu kvaliteta usluge korisnici portala Tripadvisor se moraju registrovati. Ipak, prilikom ostavljanja komentara ne traži se nikakav dokaz da je osoba koja ocenjuje kvalitet usluge uopšte bila gost tog hotela, što ostavlja prostor za sumnju u verodostojnost postavljenih recenzija. Može se postaviti i pitanje da li zaposleni u hotelu sami pišu izrazito pozitivne komentare o svojim objektima? U isto vreme ništa, osim poslovnog morala, ne sprečava hotelijere da napišu i negativan komentar o konkurentskom hotelu. Navode se i slučajevi da su u pojedinim situacijama hotelijeri ponudili novac pojedincima da uklone svoje komentare sa ovakvih portala [9].

On-line rezervacioni portal obično imaju sasvim drugačiji pristup. Najčešće se kao uslov za pisanje ocene kvaliteta usluge pojedinog hotela postavlja prethodno izvršena rezervacija hotela preko tog on-line posrednika. Pojedini portali idu čak i dalje i traže od hotela potvrdu da je gost zaista boravio u hotelu i tek onda omogućavaju postavljanje komentara.

Imajući u vidu nesumnjiv značaj Tripadvisor-a cilj ovog rada je da se utvrdi kredibilitet ocene kvaliteta beogradskih hotela na portalu Tripadvisor. Kredibilitet recenzija je ocenjen na dva načina:

- ♦ Poređenjem prosečne ocene beogradskih hotela na Tripadvisor-u, a okviru različitih formalnih kategorija;
- ♦ Komparacijom recenzija kvaliteta usluge beogradskih hotela na Tripadvisor-u sa recenzijama ostavljenim na nekim od najvećih on-line rezervacionih sistema. Činjenica je da na Tripadvisor-u pojedinci mogu, želeći da poprave reputaciju svog hotela i/ili naruše reputaciju konkurentskog, ostaviti ocene kvaliteta hotelske usluge, a da prethodno ne dokažu da su bili gosti u tim hotelima. Ako je to zaista masovna praksa, za očekivati je da će se pojaviti značajna razlika u recenzijama beogradskih hotela na Tripadvisor-u i onim ostavljenim na on-line rezervacionim sistemima gde je pre ostavljanja komentara prethodno potrebno dokazati boravak u tom hotelu izvršenom rezervacijom ili čak i potvrdom od strane hotela da je gost u njemu boravio.

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Na osnovu spiska kategorisanih hotela objavljenih na portalu Ministarstva privrede – Sektora za turizam, za svaki pojedinačni beogradski hotel izvršen je uvid na portalu Tripadvisor i utvrđen je numerički prosek ocena koje su ostavili korisnici. Prosek je utvrđen kao ponderisana sredina, a za utvrđivanje pondera je korišćen broj ostavljenih komentara.

Za iste hotele je i na on-line rezervacionim portalima Booking.com, Hotels.com, Expedia.com, Venere.com, HRS.com i Orbitz.com utvrđena prosečna ocena na osnovu komentara koje su dali korisnici koji su prethodno preko njih izvršili rezervaciju. Sistem ocenjivanja, odnosno primenjena skala se razlikovala od portala do portala. Tako se na Tripadvisor-u, Hotels.com, Expedia.com i Orbitz.com kvalitet usluge hotela može oceniti ocenom od 1 do 5, dok se na Booking.com, Venere.com i HRS.com ocenjuju ocenom do 10. Kako bi se obezbedila jednobraznost i mogućnost upoređivanja sve ocene su preračunate na skalu od 0 do 1. Prosečna ocena je utvrđena kao ponderisana sredina, a za utvrđivanje pondera je korišćen broj komentara.

Utvrđene su i prosečne vrednosti ocena na Tripadvisor-u u okviru beogradskih hotela iste kategorije kako bi se utvrdilo da li hoteli, formalno više kategorije, imaju u proseku i višu prosečnu vrednost ocena na portalu Tripadvisor.

Na osnovu prikupljenih i statistički obrađenih podataka upoređeni su proseci ocena beogradskih hotela na portalu Tripadvisor sa prosecima iz Booking.com, Hotels.com, Expedia.com, Venere.com, HRS.com i Orbitz.com kako bi se utvrdilo da li se može registrovati njihovo značajnije međusobno odstupanje.

Istraživanje je sprovedeno tokom januara 2014. godine.

<sup>1</sup> [www.tripadvisor.com](http://www.tripadvisor.com), pristup 11.02.2014.



## ANALIZA REZULTATA

Rezultati istraživanja pokazuju da su na portalu Tripadvisor predstavljena 53 kategorisana beogradska hotela sa ukupno 3.962 recenzije. Na osnovu njih je utvrđena prosečna ocena kvaliteta usluge ovih hotela koja je iznosila 3,99 na petostepenoj skali. Registrovan prosek je nešto viši od onog koji je utvrđen na kraju 2012. godine na nivou svih hotela iz Srbije i koji je iznosio 3,92 [2].

Ako se pođe od pretpostavke da su kriterijumi za kategorizaciju hotela u Srbiji dobro postavljeni kao i da je proces kategorizacije kvalitetno sproveden, jedan od načina za vrednovanje kredibiliteta ocena na Tripadvisor-u bi moglo biti poređenje utvrđenih proseka u okviru pojedinih kategorija hotela. Za očekivati je da bi na uzorku hotela viših kategorija trebali registrovati i višu prosečnu ocenu na Tripadvisor-u.

Iz rezultata predstavljenih u Tabeli 1 se uočava da se kod hotela viših kategorija registruje i viša prosečna ocena utvrđena na osnovu recenzija na Tripadvisor-u.

TABELA 1 PROSEČNA OCENA KOMENTARA NA PORTALU TRIPADVISOR U OKVIRU RAZLIČITIH HOTELSKIH KATEGORIJA

Kategorija	Prosečna ocena	Broj komentara	Prosečan broj komentara po hotelu
Prva kategorija (5*)	4,50	434	145
Druga kategorija (4*)	4,10	2.274	95
Treća kategorija (3*)	3,84	1.026	57
Četvrta kategorija (2*)	2,54	228	29

Izvor: Sopstveno istraživanje

Takođe, prosečan broj recenzija po hotelu je značajno veći kod hotela viših kategorija. Dobijen rezultat ukazuje da su ocene korisnika u proseku usklađene sa formalnim kategorijama hotela i da na nivou proseka nisu registrovana odstupanja koja bi ukazala na to da su hoteli nižih kategorija bolje ocenjeni od onih koji pripadaju višim kategorijama.

Na web-u postoji veliki broj portala koji pružaju mogućnost rezervacije hotelske usluge. Na takvim portalima je često prisutan i veliki broj ocena kvaliteta usluge različitih hotela koje su napisali korisnici njihovih usluga. Da bi korisnik bio u prilici da napiše recenziju osnovni uslov je da je preko tog portala u prethodnom periodu izvršio rezervaciju hotelske usluge. Pojedini portali zahtevaju čak i potvrdu od strane hotela da je gost u hotelu zaista boravio, a pre nego što se on pozove da oceni kvalitet usluge hotela. Ovakav sistem otežava mogućnost da recenzije hotela napišu i osobe koje uopšte nisu bili korisnici njihovih usluga. Kredibilitet recenzija sa Tripadvisor-a može biti ocenjen i poređenjem sa recenzijama postavljenim na nekim od ovakvih rezervacionih portala.

Za potrebe ovog rada izvršena je komparacija prosečne ocene beogradskih hotela sa portala Tripadvisor i portala Booking.com, Hotels.com, Expedia.com, Venere.com, HRS.com i Orbitz.com.

Pre nego što je izvršeno bilo kakvo poređenje bilo je potrebno prilagoditi uzorke. Naime, poređenje ima smisla jedino ako se upoređuju recenzije istih hotela na različitim portalima. U praksi nisu svi hoteli ocenjeni na Tripadvisor-u prisutni na navedenim rezervacionim portalima pa su u analizu uključeni samo oni hoteli koji su prisutni kako na portalu Tripadvisor tako i na portalu sa čijim ocenama se vrši komparacija. To znači da se uzorak hotela menja u slučaju komparacije ocena sa Tripadvisor-a i svakog od pojedinačnih rezervacionih portala.

### Komparacija Tripadvisor.com -Booking.com

Booking.com je komisioni rezervacioni portal [5], deo kompanije Priceline.com (Nasdaq: PCLN) i predstavlja svetskog lidera u on-line rezervacijama smeštaja. Kompanija je osnovana 1996. godine. Danas je Booking.com dostupan na više od 40 jezika i u svojoj ponudi ima preko 425.418 objekata za smeštaj u 195 zemalja. Preko ovog portala se na nedeljnom nivou izvrši rezervacija oko 2,8 miliona noćenja. Booking.com ima sedište u Amsterdamu u Holandiji, i internacionalno je podržan od strane 115 kancelarija u preko 50 zemalja širom sveta<sup>2</sup>.

Misija ove kompanije je da pomogne turistima i poslovnim putnicima, bez obzira na njihove budžete, da lako otkriju, rezervišu i uživaju u najboljim svetskim hotelima i smeštajnim objektima.

Istraživanjem je utvrđeno da za 51 beogradski hotel postoje komentari i ocene kako na portalu Tripadvisor tako i na Booking.com i oni su činili analizirani uzorak. Rezultati poređenja su predstavljeni u Tabeli 2.

TABELA 2 PROSEČNA OCENA KOMENTARA NA TRIPADVISOR-U I BOOKING.COM NA UZORKU BEOGRADSKIH HOTELA

WEB PORTAL	PROSEČNA OCENA	BROJ RECENZIIJA
Tripadvisor.com	0,80	3.948
Booking.com	0,83	9.925

Izvor: Sopstveno istraživanje

Rezultati istraživanja ukazuju da je prosečna ocena hotela na oba portala vrlo slična. Ipak, treba konstatovati da je registrovana viša vrednost proseka u slučaju portala booking.com.

### Komparacija Tripadvisor.com -Hotels.com

Hotels.com je rezervacioni portal putem kojeg je moguće izvršiti rezervaciju usluga „online” i putem telefona. Sedište kompanije nalazi se u Dalasu, Teksas, SAD. Kompanija ima 85 sajtova na 34 jezika, a u svojoj ponudi ima preko 240.000 hotela na približno 19.000 lokacija<sup>3</sup>. Spada

2 <http://www.booking.com/index.sr.html>, pristup 11.02.2014.

3 [http://www.hotels.com/customer\\_care/about\\_us.html](http://www.hotels.com/customer_care/about_us.html), pristup 11.02.2014.



u grupu prodajnih web sajtova - *merchant website* [5].

Kako bi se moglo izvršiti poređenje između ocena na ovom rezervacionom portalu i Tripadvisor-u identifikovana su 33 beogradska hotela ocenjena istovremeno na oba portala.

TABELA 3 PROSEČNA OCENA KOMENTARA NA TRIPADVISOR-U I HOTELS.COM NA UZORKU BEOGRADSKIH HOTELA

WEB PORTAL	PROSEČNA OCENA	BROJ RECENZIIJA
Tripadvisor.com	0,82	2.856
Hotels.com	0,83	1.222

Izvor: Sopstveno istraživanje

Iz prezentovanih podataka u Tabeli 3 se može uočiti izrazito slična vrednost prosečne ocene kvaliteta analiziranih beogradskih hotela na oba web portala. Registruje se nešto niža prosečna vrednost ocena na portalu Tripadvisor u odnosu na hotels.com.

### Komparacija Tripadvisor.com -Expedia.com

Prema podacima sa portala Expedia može se zaključiti da je na njemu predstavljena ponuda preko 240.000 hotela širom sveta. Pored hotela na ovom portalu se može izvršiti i kupovina turističkih paket aranžmana, avionskih karata, krstarenja, rent-a-car usluge itd. Kategorije se u grupu prodajnih web sajtova [5].

Identifikovan je 31 beogradski hotel čija je usluga ponuđena na portalu Expedia.com, a da je istovremeno prisutan i ocenjen i na Tripadvisor-u. Rezultati poređenja prosečnih ocena su predstavljeni u Tabeli 4.

TABELA 4 PROSEČNA OCENA KOMENTARA NA TRIPADVISOR-U I EXPEDIA.COM NA UZORKU BEOGRADSKIH HOTELA

WEB PORTAL	PROSEČNA OCENA	BROJ RECENZIIJA
Tripadvisor.com	0,80	2.867
Expedia.com	0,85	538

Izvor: Sopstveno istraživanje

Može se konstatovati da ne postoji značajnija razlika između prosečne ocene kvaliteta usluge beogradskih hotela na portalima Tripadvisor i Expedia. Kao i u prethodnim slučajevima prosečna ocena na Tripadvisor-u je nešto niža u odnosu na rezervacioni portal s kojim se upoređuje.

### Komparacija Tripadvisor.com -HRS.com

HRS.com je portal koji agregira ponudu oko 250.000 hotela širom sveta<sup>4</sup>. Spada u grupu komisionih web sajtova [5].

<sup>4</sup> <http://www.hrs.com>, pristup 11.02.2014.

Na HRS.com je prisutna ponuda 24 beogradska hotela koji su istovremeno ocenjeni i na portalu Tripadvisor i oni čine uzorak na osnovu kojeg se vrši poređenje.

TABELA 5 PROSEČNA OCENA KOMENTARA NA TRIPADVISOR-U I HRS.COM NA UZORKU BEOGRADSKIH HOTELA

WEB PORTAL	PROSEČNA OCENA	BROJ RECENZIIJA
Tripadvisor.com	0,82	2.097
HRS.com	0,84	201

Izvor: Sopstveno istraživanje

Kao što se može uočiti iz podataka iz Tabele 5 registruje se tek marginalna razlika u utvrđenoj prosečnoj vrednosti ocene kvaliteta beogradskih hotela na posmatranim portalima. Prosečna ocena na Tripadvisor-u je i u ovom slučaju nešto malo niža u odnosu na rezervacioni portal s kojim se upoređuje, u ovom slučaju na prosečnu vrednost sa HRS.com

### Komparacija Tripadvisor.com -Venere.com

Osnovana 1995.godine, Venere Net predstavlja izuzetan slučaj u kojem italijanska kompanija postiže uspeh na međunarodnom nivou u e - poslovnom svetu, gde tradicionalno dominiraju američke i druge strane kompanije.

Rezervacioni portal Venere.com spada u grupu komisionih web sajtova [5] i obezbeđuje ponudu preko 135.000 hotela širom sveta.

Tokom istraživanja identifikovana je ponuda 20 beogradskih hotela na ovom sajtu, a koji su istovremeno ispunjavali uslov da su predstavljeni i na Tripadvisor-u.

Utvrđena vrednost prosečnih ocena kvaliteta beogradskih hotela je predstavljena u Tabeli 6.

TABELA 6 PROSEČNA OCENA KOMENTARA NA TRIPADVISOR-U I VENERE.COM NA UZORKU BEOGRADSKIH HOTELA

WEB PORTAL	PROSEČNA OCENA	BROJ RECENZIIJA
Tripadvisor.com	0,80	1.868
Venere.com	0,83	136

Izvor: Sopstveno istraživanje

Kao što se može zaključiti iz predstavljenih rezultata, ne registruje se značajnije odstupanje u utvrđenim prosečnim vrednostima ocena kvaliteta hotelske usluge beogradskih hotela između portala Tripadvisor i Venere.com.

### Komparacija Tripadvisor.com -Orbitz.com

Komisioni web portal Orbitz.com [5] nudi kako usluge hotelskog smeštaja, tako i avio karte, paket aranžmane, krstarenja, rent-a-car usluge itd.





Na portalu je prisutna ponuda 14 beogradskih hotela istovremeno predstavljenih i na portalu Tripadvisor.

TABELA 7 PROSEČNA OCENA KOMENTARA NA TRIPADVISOR-U I ORBITZ.COM NA UZORKU BEOGRADSKIH HOTELA

Web portal	Prosečna ocena	Broj recenzija
Tripadvisor.com	0,80	1.805
Orbitz.com	0,84	47

Izvor: Sopstveno istraživanje

Baš kao i u slučaju svih prethodnih komparacija ocena, ne uočava se bitno odstupanje utvrđenih proseka. Ono što je značajno naglasiti je da je prosek ocena kvaliteta beogradskih hotela na Tripadvisor-u opet, kao i u svim prethodnim slučajevima, bio niži od proseka utvrđenog na osnovu recenzija sa rezervacionog portala.

## ZAKLJUČAK

Da bi ostavili komentar i ocenili kvalitet usluge na portalu Tripadvisor nije potrebno da prethodno dokažete da ste bili gost tog hotela. Ova činjenica otvara prostor za sumnju u kredibilitet ocena kvaliteta hotelske usluge koje se mogu pronaći na ovom portalu. Iz tog razloga značajno je utvrditi da li se prosečna ocena kvaliteta usluge beogradskih hotela na portalu Tripadvisor značajno razlikuje od takvih ocena na on-line rezervacionim portalima na kojima je pre ocenjivanja kvaliteta usluge prethodno potrebno dokazati korišćenje hotelske usluge, bar izvršenom rezervacijom.

Rezultati istraživanja sprovedenog za potrebe ovog rada ukazuju da na uzorku beogradskih hotela ne postoje značajne razlike između ocena kvaliteta njihovih usluga na portalu Tripadvisor i on-line rezervacionim portalima Booking.com, Hotels.com, Expedia.com, Venere.com, HRS.com i Orbitz.com. Utvrđene prosečne vrednosti su uvek bile vrlo slične, s tim da je prosek ocena na portalu Tripadvisor u svakom od pojedinačnih poređenja bio čak i nešto niži u odnosu na proseke sa on-line rezervacionih portala.

Moguće je da pojedini hotelijeri koriste šansu da na Tripadvisor-u napišu afirmativne ocene kvaliteta sopstvene usluge kako bi popravili vlastiti on-line imidž. Ipak, ako je to masovna i česta praksa bilo bi za očekivati da je prosečna ocena na Tripadvisor-u značajno viša u odnosu na prosečnu ocenu na on-line rezervacionim portalima. Dobijeni rezultati ne potvrđuju takvu tendenciju. Naprotiv, registrovana prosečna vrednost ocena na Tripadvisor-u je u svakom pojedinačnom poređenju bila malo niža u odnosu na prosek ocena sa analiziranih on-line rezervacionih sistema.

Važno je naglasiti da ni pojedini on-line rezervacioni sistemi nisu imuni na mogućnost postavljanja neobjektivnih komentara koje bi mogli napisati i sami hotelijeri u cilju unapređenja on-line reputacije. Jedina razlika u odnosu na postavljanje takvih komentara na Tripadvisor-u je što ne bi bili besplatni već bi bili povezani sa troškovima posredničke provizije.

U isto vreme, utvrđene prosečne vrednosti ocena beogradskih hotela na portalu Tripadvisor, a u okviru različitih kategorija, u potpunosti odgovaraju očekivanjima. Naime, hoteli viših kategorija u proseku imaju i bolje ocene na portalu Tripadvisor.

Pod uslovom da je sistem kategorizacije hotela u Srbiji kvalitetno postavljen, kao i da se Pravilnik o standardima za kategorizaciju ugostiteljskih objekata za smeštaj pravilno i potpuno implementira u praksi, rezultati ukazuju da ocene na Tripadvisor-u adekvatno oslikavaju kvalitet usluga beogradskih hotela.

## LITERATURA

- [1] Bronner, F., De Hoog, R. (2010) „Consumer-generated versus marketer generated websites in consumer decision making”, *International Journal of Market Research*, Vol. 52, No.2, pp. 231-248.
- [2] Čačić, K., Mašić, S. (2013) „Uticaj portala Tripadvisor na poslovanje hotela u Srbiji”, *Marketing*, Vol 44, No. 3, str. 211-220.
- [3] Goldsmith, R. Horowitz, D. (2006) „Measuring motivations for online opinion seeking”, *Journal of Interactive Advertising*, Vol. 6, No. 2, pp. 1-16.
- [4] Hennig-Thurau, T., Walsh, G. (2003) „Electronic Word-of-Mouth: Motives for and Consequences of Reading Customer Articulations on the Internet”, *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 8, No. 2, pp. 51-74.
- [5] Kosar, Lj., Svorcan, N. (2008) „Poslovanje recepcije i hotelskog domaćinstva”, Visoka hotelijerska škola, Beograd
- [6] Litvin, S., Goldsmith, R., Pan, B. (2008) „Electronic word-of-mouth in hospitality and tourism management”, *Tourism Management*, Vol. 29, No. 3, pp. 458-468
- [7] Pravilnik o standardima za kategorizaciju ugostiteljskih objekata za smeštaj, Službeni glasnik Republike Srbije, 41/2010, Beograd
- [8] Purnawirawan, N., De Pelsmacker, P., Dens, N. (2012) „Balance and Sequence in Online Reviews: How Perceived Usefulness Affects Attitudes and Intentions”, *Journal of interactive marketing*, Vol. 26, No. 4, pp. 244-255.
- [9] Sharkey, G. (2009) „True or false? You decide”, *Caterer & Hotelkeeper*, Vol. 199, No. 4591, pp. 30-32.
- [10] Sparks, B., Browning, V. (2011) „The impact of online reviews on hotel booking intentions and perception of trust”, *Tourism Management*, Vol 32, pp. 1310-1323.
- [11] Sun, T., Youn, S., Wu, G., Kuntaraporn, M. (2006) „Online word-of-mouth: an exploration of its antecedents and consequences”, *Journal of Computer-Mediated Communication* 11, pp. 1104-1127.
- [12] Tuominen P. (2010) *The Influence of TripAdvisor Consumer-Generated Travel Reviews on Hotel Performance*, <http://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/7612/S128.pdf?sequence=1>, pristupljeno 27.03.2013.god.
- [13] Verma, R. (2010) „Customer choice modeling in hospitality services: a review of past research and discussion of some new applications”, *Cornell Hospitality Quarterly*, Vol. 51, No.4, pp. 470-478.





## CREDIBILITY OF BELGRADE HOTEL SERVICE QUALITY REVIEWS ON TRIPADVISOR

### Abstract:

Tripadvisor is eWOM (electronic word of mouth) portal and according to the results of numerous studies it is one of the most influential portals when it comes to hotel business. Its users share information about quality of hotel services. On Tripadvisor, more than 748.000 hotels are presented and approximately 260 million visits are registered on monthly basis. It is often criticized in the literature that when posting a comment on the portal, no proof that the person who evaluates the service quality was a hotel guest at all is required, which leaves room for doubting review's credibility. This study aim is to evaluate the credibility of Belgrade hotel reviews on Tripadvisor. Reviews credibility was assessed in two ways. The average score of Belgrade hotel quality services was compared on Tripadvisor with the average mark determined by hotel assessment presented on online booking systems, such as Booking.com, Hotels.com, Expedia.com, Venere.com, and Orbitz.com HRS.com, where before leaving a comment, it is required to prove the stay in the hotel with the reservation, or even with a hotel confirmation about the guest's stay. Also, the average Belgrade hotel reviews on Tripadvisor were compared under various formal categories. The results clearly indicate that there is no significant difference between the assessment of hotel service quality on Tripadvisor and each individual online booking system. It was observed, comparatively speaking, that the average rating of hotel service quality on Tripadvisor is on average lower than the specified average in each of the analyzed booking portal. On the other hand, the obtained results indicate that the users' reviews on Tripadvisor are in line with the formal hotel categories and on average, there were no deviations that would indicate that the lower category hotels are rated better than those belonging to the higher categories.

### Key words:

Tripadvisor,  
Reservation systems,  
Credibility,  
Hotels,  
Belgrade.



## SAVREMENE TENDENCIJE U TURIZMU

**Jasna Stojanović**

Geografski fakultet, Beograd

### Abstract:

Savremeni razvoj turizma uslovljen je promenama turističke tražnje, kojima se turistička ponuda kontinuirano prilagođava. Iako je zapažen porast udela selektivnih oblika turizma u svetskom turističkom prometu, osnovu poslovanja turističkih subjekata još uvek predstavljaju tradicionalni, masovni, oblici turizma. U radu će biti ukazano na razlike između karakteristika savremene i nekadašnje turističke tražnje, kao i na faktore koji su uslovlili nastanak promena.

Savremene tehnologije su donele velike promene u načinu poslovanja subjekata turističkog sektora. Danas je uspeh turističkih preduzeća uslovljen primenom informacionih sistema u svim fazama poslovanja. Nov način poslovanja neophodno je kritički posmatrati. Iz tog razloga će biti izvršena inventarizacija pozitivnih i negativnih efekata primene savremenih dostignuća, kako na poslovanje turističkih preduzeća, tako i na same turiste.

### Key words:

savremeni turizam,  
turističko tržište,  
turistička tražnja,  
informacioni sistemi,  
internet.

## UVOD

Savremeno doba donelo je velike promene u turizmu, kako u pogledu pojavnih oblika turizma, tako i u načinu funkcionisanja turističke delatnosti. Turizam više nije privilegija elitne klase, već prerasta u primarnu potrebu. Neophodnost turističkih putovanja posledica je savremenog načina života, u kojem je čovek konstantno izložen stresu i negativnim uslovima radne i životne sredine. Turistička putovanja predstavljaju najbolji način odvajanja od svakodnevice i oporavka čitavog organizma.

Savremene tehnologije, na prvom mestu internet, promenile su način funkcionisanja velikog broja privrednih delatnosti, među kojima se našla i turistička delatnost. Korisćenje informacionih sistema predstavlja preduslov poslovanja subjekata u turizmu. "Online" rezervacioni sistemi u mnogome su olakšali poslovanje između receptivnih i inicijativnih područja. Dobro ažurirani "online" sistemi smanjuju verovatnoću nastanka grešaka na minimum.

Nove tehnologije su omogućile turistima lakši pristup informacijama o željenim destinacijama. Pored osnovnih informacija o destinaciji, moguće je doći i do povratnih informacija o destinacijama, na osnovu iskustva turista. Svoje utiske o putovanjima turisti ostavljaju na raznim forumima. Iskustva drugih turista postaju jedan od presudnih faktora pri izboru destinacije.

Tehnološka dostignuća savremenog doba su omogućila turistima dostupnost velikom broju informacija o potencijalnim turističkim destinacijama, što olakšava izbor njihove turističke destinacije. Sa druge strane, uticaj na poslovanje subjekata turističkog sektora rezultirao je nizom pozitivnim, ali i pojavom određenih negativnih efekata.

## OSOBENOSTI SAVREMENOG TURIZMA

Kraj XIX i početak XX veka obeležio je turizam privilegovanih klasa. Obim turističkih kretanja bio je mali, jer mali broj ljudi bio u mogućnosti da putuje. U to vreme su nastajala prva turistička mesta na Azurnoj obali, ka kojoj se kretalo britansko plemstvo.

Sredinom XX veka turizam doživljava značajne promene. Prestaje da bude privilegija elitnih klasa i postaje masovni fenomen. „Sunce, more i pesak“ postali su kraljica novog pokreta u turizmu. U svetskom turističkom prometu 1950. godine učestvovalo je 25 miliona turista i ostvaren je prihod od 2 milijarde USD. Osamdesete godine prošlog veka obeležio je visok rast turističkog prometa. Socijalni turizam (plaćeni odmori), usavršavanje saobraćajne infrastrukture i globalizacija turističkog tržišta, omogućili su da turizam postane masovni fenomen. U tom periodu, jasno su izdvojena dva turistička regiona – Evropa i Amerika, kao najveće kontraktivne, ali i dis-



perzivne zone. Ova dva regiona beležila su najveći rast turističkog prometa i rast prihoda po osnovu turizma <sup>[1]</sup>.

Početak XXI veka turizam dobija nove razmere. Dolazi do sve veće segmentacije turističkog tržišta. Turistička tražnja više nije usmerena samo ka primorskim destinacijama. Povećana je tražnja specifičnih oblika turističkog prometa (special interest tourism). U osnovi ovih oblika turizma nalazi se potreba za upoznavanjem novih i specifičnih destinacija, koje nisu u potpunosti afirmisane na turističkom tržištu.

## KARAKTERISTIKE TURISTIČKOG TRŽIŠTA

Tokom poslednje dve decenije zapažena je sve veća segmentacija turističkog tržišta. Pored turista koji su okrenuti većim delom ka uživanju na turističkim putovanjima, pojavila se nova grupa turista, koja putuje kako bi nešto novo otkrila i naučila. Smanjuje se rast masovnih oblika turističkog prometa, usmerenih ka primorskim destinacijama. Sve značajniji udeo u svetskom turističkom prometu ostvaruju tzv. selektivni oblici turizma, koja predstavljaju turistička kretanja čiji je cilj upoznavanje specifičnih karakteristika određenih područja.

Savremeno turističko tržište doživelo je velike kvalitativne i kvantitativne promene. Turističko tržište se više ne posmatra kao jednostavan odnos nepromenljive ponude i elastične tražnje. Danas tražnja predstavlja izuzetno nestabilnu kategoriju, čije je promene teško predvideti. Uspeh turističkih preduzeća je neizvestan i tesno je povezan sa promenama na polju turističke tražnje. Neophodno je da se turistička ponuda neprestano prilagođava turističkoj tražnji, na osnovu ispitivanja želja i potreba samih turista.

Na formiranje turističke tražnje utiču dve grupe faktora: eksterni i interni. Eksterni se odnose na uticaje iz okruženja (radna i životna sredina). Oni predstavljaju objektivne faktore koji uslovljavaju turistička kretanja. Među najznačajnije eksterne faktore ubrajaju se – količina slobodnog vremena, ekonomska snaga turista, demografske promene, političke promene.

Pod internim faktorima se podrazumeva psihološki momenat, koji postaje sve značajniji u formiranju i zadovoljavanju turističke tražnje. Interni faktori su subjektivni i predstavljaju lične percepcije potencijalnih turista, koje je moguće predvideti samo kontinuiranim istraživanjem njihovih stavova. Predstavljaju izuzetno nestabilnu kategoriju, jer učesnici turističkih kretanja predstavljaju ljude sa različitim karakteristikama ličnosti <sup>[2]</sup>.

## POJAVNI OBLICI SAVREMENOG TURIZMA

Savremeni oblici turizma predstavljaju oblike turističkog prometa manjih grupa, usmerenih ka upoznavanju kulturnih i prirodnih karakteristika destinacija, u skladu sa principima održivog razvoja turizma. Kako ovi oblici turizma podrazumevaju manje grupe turista, moguća je veća posvećenost individualnim željama i doživljajima turista, što je postalo osnovni preduslov zadovoljnih turista.

Eko-turizam, nautički turizam, treking, foto-safari, ekstremni sportovi (adrenalinski turizam), upoznavanje

arheoloških lokaliteta, samo su neki od selektivnih oblika turizma, koji se nalaze u centru pažnje savremenih turista.

Zbog povećane svesti o ugroženosti životne sredine i značaju njenog očuvanja za današnje i buduće generacije, eko-turizam predstavlja segment turizma koji progresivno raste. Prema definiciji Međunarodnog društva za eko-turizam (iz 1991. godine), eko-turizam predstavlja „odgovorno putovanje u prirodna dobra i predele, koje doprinosi zaštiti životne sredine i obezbeđuje egzistenciju lokalnom stanovništvu“ <sup>[3]</sup>. Eko-turizam je individualni oblik turizma ili turizam manjih grupa, sa naglašenim edukativnim karakterom.

Nautički turizam i ekstremni sportovi zahtevaju izgradnju odgovarajuće infra i supra strukture. Iako zahtevaju velika ulaganja, donose i visok profit, jer je za ove vrste turizma zainteresovan segment turističke tražnje koji ima visok diskrecioni dohodak. Jedna od integralnih destinacija, koje privlače sve veći broj turista su zabavni parkovi. Na malom prostoru se nalazi velika koncentracija rekreacije, zabave, „shopping“-a, koji omogućavaju ostvarenje visokog profita.

Kao posledica pojave novih oblika turizma, dolazi do alokacije svetskog turističkog prometa. Evropa i SAD i dalje predstavljaju na najveće turističke kontraktivne zone, ali zapažen porast udela egzotičnih destinacija u međunarodnom turističkom prometu, odnosno regiona Istočne Azije i Pacifika. Region Afrike beleži rast, ali i dalje zaostaje za turističkim prometom gore pomenuta tri regiona. Najveću potrošnju u turističkoj delotvornosti i dalje ostvaruju SAD i zapadnoevropske zemlje, koje predstavljaju i ekonomski najrazvijenija područja <sup>[4]</sup>.

Tražnja za turističkim destinacijama primorskog turizma, na kojima se zasnivao razvoj masovnog turizma, stagnira poslednjih decenija. I pored toga, poslovanje velikog broja turističkih agencija se i dalje zasniva na organizovanju letovanja. Turistička ponuda se dopunjuje u skladu sa zahtevima tržišta, ali se najveći promet i dalje ostvaruje u ovim destinacijama. Ovo se posebno odnosi na države u razvoju, u kojima se turisti i dalje zadovoljavaju uniformnim sadržajima paket aranmana i odmorom na sucanim rivijerama.

## PRIMENA SAVREMENE TEHNOLOGIJE U TURIZMU

Nove tehnologije, zajedno sa internetom, donele su velike promene u turističkoj delatnosti. Promene se odnose i na poslovanje subjekata turističkog sektora i na same turiste. Danas se ne može zamisliti poslovanje turističkih preduzeća, bez korišćenja informacionih sistema. Takođe, turisti se odlučuju za svoje destinacije, koristeći informacije koje mogu pronaći na internetu.

### Uticaj interneta i informacionih sistema na korisnike turističkih usluga

Nove tehnologije su izmenile živote ljudi širom sveta. Većina ljudi ne može da zamisli svoj dan bez korišćenja računara i interneta. Korisnici mnoge zahteve mogu



ostvarti elektronskim putem, sa bilo kog mesta, što štedi vreme i novac (mnoge usluge su oslobođene provizija ukoliko se obave preko interneta).

U oblasti turističkih usluga, savremene tehnologije su olakšale izbor destinacija potencijalnim turistama. Kako je turizam delatnost u kojoj je turistička ponuda prostorno odvojena od turističke tražnje i turisti nemaju mogućnost da probaju ili vide uslugu pre putovanja, proces sticanja utiska o kvalitetu usluga je umnogome olakšan.

Na prvom mestu, nosiocima turističke tražnje omogućeno je prikupljanje informacija o turističkim ponudama i samim destinacijama na različite načine. Pored tradicionalnih vidova informisanja – turističkih vodiča, kataloga, razglednica, prezentovanje ponuda na Međunarodnim i Nacionalnim sajmovima turizma, kao novo sredstvo promocije turističke ponude pojavili su se web sajtovi. Gotovo da nije moguće poslovanje turističkih subjekata bez adekvatno ažuriranih web sajtova. Svaka turistička destinacija koja želi afirmaciju na turističkom tržištu, mora imati dostupne podatke u elektronskom obliku, na svojoj internet stranici. Ovi podaci se odnose na širok spektar informacija – informacije o poziciji destinacije, udaljenost od većih centara, aerodroma, valutni režim, inventarizacija i opis osnovnih i komplementarnih turističkih motiva, tradicija i kultura lokalnog stanovništva. Svaka od ovih informacija može biti ključna u izboru turističke destinacije. Posebno je bitno da su dostupne relevantne informacije o političko-bezbednosnoj situaciji, što predstavlja osnovnu potrebu turista na putovanjima.

Potencijalni turisti prilikom izbora destinacije vrše kompletno istraživanje, najvećim delom putem interneta. Zbog toga je neophodno da sve informacije koje se nalaze na internet stranicama budu istinite.

Poseban značaj prilikom izbora turističke destinacije imaju internet forumi, na kojima turisti razmenjuju svoja mišljenja o turističkim mestima, pružaju savete jedni drugima o atrakcijama koje treba posetiti, o ugostiteljskim uslugama na destinaciji, o komunikaciji sa lokalnim stanovništvom. Postoji veliki broj web sajtova čija je osnovna namena ostavljanje putopisa sa različitih destinacija.

„Online” rezervacioni sistemi olakšali su proces kupovine turističkih aranžmana. Oni su uticali na povećanje stepena individualnih putovanja, koja predstavljaju skup usluga izabranih po želji samih turista. Pored ličnog kreiranja aranžmana, zapažen je trend „online” kupovine agencijskih turističkih aranžmana. Ovaj trend je primećen kod mlađih generacija, kojima je internet postao svakodnevica.

Dva najpoznatija web sajta za pronalaženje adekvatne hotelske ponude su *www.tripadvisor.com* i *www.booking.com*. Na ovim internet-stranicama moguće je pronaći sve informacije o hotelima u svim regionima sveta. Pored opisa smeštajnih kapaciteta, svi objekti su rangirani na osnovu ocena turista. Prilikom ocenjivanja u obzir se uzimaju sledeće karakteristike – lokacija, kvalitet smeštaja, usluga, dobijena vrednost za novac koji je potrošen, higijena. Turistima je omogućeno da na osnovu svog iskustva kategorišu tip hotela – da li je pogodan za porodice ili za parove ili je namenjen poslovnim ljudima. Ocene hotela na ovim sajtovima su postale toliko bitne, da ih neke turističke agencije unose u svoje kataloge.

Na sajtu *TripAdvisor*-a moguće je pronaći i informacije o svim ostalim ugostiteljskim objektima u traženim turističkim mestima. Pored hotela, rangiraju se i restorani, tako da je moguće pronaći preporuke za specijalitete koje ne bi trebalo propustiti. Najbolje rangirani hoteli i restorani dobijaju prestižni sertifikat o rangi na listi *TripAdvisora*. Na ulasku u objekte koji su nosioci ovih priznanja, uvek je na vidljivom mestu istaknut pomenuti sertifikat.

*TripAdvisor* je povezan sa web sajtom *www.booking.com*, preko koga je moguće proveriti raspoloživost smeštajnih kapaciteta i izvršiti „online” rezervaciju.

Radi olakšanog korišćenja informacija sa *TripAdvisor*-a, razvijena je i mobilna aplikacija, čiji je rad omogućen na svim platformama.

Pored niza pozitivnih efekata koje su savremene tehnologije donele turistima, postoje i određeni negativni efekti, koji će se vremenom smanjivati i nestajati.

Glavni problem je što još uvek postoji određen procenat ljudi koji je „informatički nepismen”. Pored toga, veliki broj turista ne želi da izvrši „online” rezervaciju turističkog putovanja, jer nema poverenja u „online” sisteme, zbog odsustva ličnog kontakta.

Turisti imaju kritički pristup informacijama koje turističke agencije postavljaju na internet stranice o svojoj turističkoj ponudi. Razlog tome je neistinitost informacija na koje turisti nailaze (npr. udaljenost smeštajnih objekata od mora). Svaku informaciju uzimaju sa rezervom, jer turističke agencije pribegavaju „ulepšavanju stvarnosti”. Jednom izgubljeno poverenje turista je teško ponovo zadobiti, tako da je izbor pouzdane turističke agencije postao još teži.

### Uticaj interneta i informacionih sistema na poslovanje turističkih subjekata

Internet i informacioni sistemi olakšali su način poslovanja turističkih subjekata. Osnovna svrha korišćenja savremenih tehnologija u turizmu je smanjenje troškova poslovanja, proširenje turističkog tržišta, lakša međusobna komunikacija nosilaca turističke ponude, kao i komunikacija sa potencijalnom turističkom tražnjom i konstantna promocija putem interneta.

Danas postoje četiri osnovna Globalna Distributivna Sistema (*Global Distribution System – GDS*): *Amadeus*, *Galileo International*, *Sabre* i *Worldspan*. Predstavljaju integralne informacione sisteme, čije je cilj objedinjavanje različitih segmenata polovanja, kako bi se olakšao rad turističkih preduzeća. Korišćenjem ovih sistema, moguće je rezervisati sve usluge koje su potrebne za realizaciju turističkog aranžmana<sup>[5]</sup>.

U turističkom sektoru, više od 95% poslovnih subjekata čine mala i srednja preduzeća. Svakodnevna upotreba interneta je postala neophodna, kako bi se postigli što bolji poslovni efekti.

Postojanje web stranice čini osnovu poslovanja svakog turističkog preduzeća. Prostorna odvojenost ponude i tražnje i nemogućnost da se turistička usluga vidi ili isproba pre korišćenja je osnovni problem poslovanja u turizmu. Internet je omogućio da se ova negativna osobenost turi-





stčkog proizvoda umanju. Internet prezentacije turističkih aranžmana omogućava turistima da dobiju informacije o turističkoj destinaciji i kvalitetu usluge koja im je ponuđena. Svakodnevno ažuriranje sadržaja olakšava komunikaciju sa potrošačima turističkih usluga i pozitivno utiče na reputaciju turističkih agencija. Kako bi odgovorili na promenljive zahteve turističke tražnje i održale svoju konkurentnost na turističkom tržištu, turističke agencije nastoje da inoviraju svoju ponudu.

Web sajtovi omogućavaju istraživanje turističke tražnje. Najčešći način ispitivanja tržišta su anonimne ankete, koje su zatvorenog tipa i ne oduzimaju mnogo vremena.

Pored web sajtova, turističke agencije promovišu svoje proizvode, postavljanjem banera (reklama) na sajtovima prreduzeća iz drugih delatnosti, u cilju privlačenja što većeg broja posetilaca sa sajta na kome je postavljen. Baner može imati formu slike ili biti „*flash baner*“, sa audio ili video animacijom, kako bi bio zanimljiviji i privlačio pažnju korisnika sajta.

Poslednjih godina kod nas su popularni sajtovi na kojima se oglašavaju turističke agencije, hoteli i restorani, sa ponudama turističkih usluga po znatno nižim cenama („*special offers*“, „*last minute*“). Na ovaj način olakšana je prodaja preostalih kapacita i omogućena dodatna promocija turističkih preduzeća.

Na turističkom tržištu je zapažen trend integracije malih i srednjih preduzeća, u cilju održavanja konkurentnosti. Integracija pružalaca različitih usluga nastaje kao posledica nemogućnosti preduzeća da samostalno odgovore na promene turističke tražnje. Radi lakše komunikacije sa poslovnim partnerima, turistička preduzeća stvaraju svoje „*online*“ rezervacione sisteme. Adekvatno ažurirani rezervacioni sistemi štede vreme i novac i olakšavaju međusobnu saradnju i ostvarenje većeg profita.

Savremena tehnološka dostignuća imaju za posledicu i niz negativnih efekata na poslovne subjekte u turizmu.

Korišćenja interneta i postojanja „*online*“ rezervacionih sistema, koji su dostupni turistima, negativno se odražava na poslovanje turističkih agencija. Osnovna uloga posredovanja između klijenata i konačnog turističkog proizvođa vremena prestaje da gubi značaj. Turistima je omogućena direktna komunikacija sa krajnjim pružaocima turističkih usluga u turističkim destinacijama. Iste usluge mogu dobiti po nižim cenama, tako da će fizičko postojanje turističkih agencija u budućnosti biće nepotrebno. Iz tog razloga se veliki broj preduzeća preusmerava na internet poslovanje, čime može delom vratiti svoju posredničku funkciju, ali bez potrebe postojanja kancelarija u stvarnom smislu.

Još jedan od problema sa kojima se susreću turističke agencije u svom poslovanju je nekompatibilnost različitih rezervacionih sistema. „*Online*“ rezervacije je moguće napraviti, ali ne postoji način na koji bi se ovi sistemi direktno povezali.

Dostupnost širokog spektra informacija turistima otežava poslovanje turističkih agencija. Odluke koje turisti donose nalaze se pod velikim uticajem iskustava drugih ljudi. Ukoliko naiđu na nekoliko loših ocena određenog mesta, ne postoji način da njihovo mišljenje promeni radnik u turističkoj agenciji. Na taj način opada interesovanje

turista za određenim destinacijama i turističke agencije su primorane da konstantno inoviraju turističku ponudu.

Iako uvek tragaju za nekim novim destinacijama, mali broj turista želi da poseti destinacije o kojima nema dovoljno dostupnih informacija na internetu. Žele da vide drugačije prostore, ali je malo onih koji se ne boje da budu „*vesnici novih destinacija*“. Turističke agencije su primorane da upotpune svoju ponudu novim destinacijama, iako su nekada suočene sa gubicima, jer se nove destinacije uvek prodaju po promotivnim cenama.

## ZAKLJUČAK

Savremeni turizma doživeo je promene i u kvalitativnom i u kvantitativnom smislu. U centru pažnje nalazi se potrošač, kome se turistička ponuda neprestano prilagođava. Savremeni turista je visokozahtevan potrošač turističkih usluga. On je dobro informisana ličnost, koja u turističkim putovanjima ne vidi samo odmor i zabavu, već i mogućnost da nešto novo nauči.

Kao posledica promena turističke tražnje, dolazi do afirmacije novih, selektivnih oblika turističkog prometa, koji imaju tendenciju stalnog rasta. Ovim oblicima turizma je neophodno posvetiti više pažnje prilikom formiranja turističke ponude destinacija. Neki od njih uključuju klijentelu koju odlikuje visok diskrecioni dohodak i time omogućavaju ostvarenje visokog profita, iako podrazumevaju manji obim turističkog prometa.

Turisti danas imaju mogućnost da se pre putovanja upoznaju sa dalekim i egzotičnim destinacijama, koje postaju predmet interesovanja savremenih turista. Prvenstveno se misli na region Istočne Azije i Pacifika, koji beleži konstantan rast turističkog prometa. Kao odgovor na zahteve turista, nastaju turističke agencije čija je osnovna delatnost organizovanje tzv. „dalekih putovanja“<sup>[6]</sup>.

Informacioni sistemi u turizmu su olakšali tradicionalni način poslovanja turističkih agencija. Povezivanje malih i srednjih preduzeća u turizmu predstavlja preduslov opstanka i održanja konkurentnosti na sve nestabilnijem turističkom tržištu.

Internet je omogućio lakšu komunikaciju turističke inicijative i receptive, smanjio troškove marketinga i olakšao proširenje turističkog tržišta. Pored tradicionalnih oblika turističke promocije, turističkim preduzećima stoje na raspolaganju novi, jeftiniji vidovi promocije, koji se mogu brže ažurirati. Dodavanjem multimedijalnih sadržaja, moguće je dodatno skrenuti pažnju potencijalnih turista.

Najbolji promoter dobrog poslovanja turističkog preduzeća je i dalje zadovoljan turista. Zbog toga se mora voditi računa o željama i potrebama turista i informacijama koje se plasiraju na turističko tržište, jer jednom izgubljeno poverenje je teško ponovo dobiti.

## LITERATURA

- [1] S. Stanković, „Turistička geografija,“ Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2008.
- [2] Ž. Jovičić, „Fenomenologija turizma,“ Naučna knjiga, Beograd, 1993.



- [3] D. Jovičić, "Uvod u turizmologiju i turističku geografiju," Ton plus, Beograd, str. 249-252, 2008.
- [4] WTO, Tourism vision 2020, Madrid, 2000.
- [5] A. Njeguš, "Informacioni sistemi u turističkom poslovanju," Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.
- [6] E. Inskeep, "National and Regional Tourism Planning," WTO, Madrid, 1994.
- [7] J. Jafari, "Encyclopedia of Tourism," Routledge, New York, 2000.

## MODERN TOURISM TRENDS

### Abstract:

Tourism demand changes are causing modern tourism development and tourist offer is continuously adapting to these changes. Core business of tourist subjects still represents traditional, mass tourism, although world tourist traffic notes the increase of the selective tourism form. This paper will point out differences between traditional and modern tourist demand and it will also focus on factors which caused beginning of the changes.

Modern technologies bring the huge management change for subjects in a tourist sector. Success of the tourist companies is conditioned by usage of the information systems in every management phase today. On the other side, new way of running the business should definitely be critically observed. That is the reason why both positive and negative effects lists of using modern technical achievements in tourist company management are going to be presented in this paper. Besides that, positive and negative effects on the tourists themselves will be shown.

### Key words:

modern tourism,  
tourist market,  
tourist demand,  
information systems,  
Internet.



## FACEBOOK TRAVEL RELATED USAGE PATTERNS OF TOURISM STUDENTS

**Uglješa Stankov, Tamara Jovanović, Vanja Dragičević**

University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Geography, Tourism and Hotel Management

### Abstract:

Facebook plays an important role as information source, communication tool and as media for sharing travel experiences. The present study will provide perspective on tourism students' travel related usage patterns of Facebook, as today's world's largest social networking platform. The purpose is to discover similarities and differences in Facebook travel related usage patterns of tourism students comparing to non-tourism students. Results of the study suggest that most similarities are present in general use of Facebook, and in non-specific travel related usage patterns. Significant differences are recorded in „core“ travel related user patterns considering posting travel related messages, content and connotation of travel related messages, content of travel related photographs and in travel specific reasons for viewing travel related photographs. It is believed that understanding differences in usage patterns in the period of higher tourism education can help students to more effectively use SNSs when dealing with travel related content in future professional life.

### Key words:

Facebook,  
tourism,  
students,  
usage patterns.

## INTRODUCTION

Since their introduction, millions of users have been interested in social network sites (SNSs) and majority of these users have integrated such sites into their daily practices [6]. While there is a lack of a formal definition, SNSs can be generally understood as Internet-based applications that carry user generated content (UGC), which encompasses “media impressions created by consumers, typically informed by relevant experience, and archived or shared online for easy access by other impressionable consumers” [5]. SNSs exist in various forms and serve many purposes. Some of the popular SNSs include Facebook, Twitter, LinkedIn, MySpace, QZone, VKonakte, etc.

This study focuses on Facebook, as world's largest social network by the number of users [3]. On the official website, Facebook announced 1.15 billion monthly active users as of June 2013 and 699 million daily active users on average in June 2013. Facebook was launched on February 4, 2004 and has become one of the most popular websites

in history. Originally, it was available only to Harvard students, then it opened to students at other colleges and universities. In September 2006, it was opened to any user with an e-mail address, 13 years old or older [2]. Facebook enables its users to present themselves using text, pictures and video, gather “friends” who can post comments on each other's pages, and view each other's profiles [14]. Some of the Facebook features important for this paper are: Profile, Status, Photos and Share. The Profile page contains all the information about users that their friends and people in their networks can see. Facebook's micro blogging feature is called “status updates” (also referred to simply as “status”) which allows users to post messages for all their friends to read. Among numerous Facebook applications Photos allow users to upload albums and photographs and Share button allows content to be shared on Facebook and others. All messages on Facebook can be divided into four media types, namely, status (text only), link (text containing a URL), video (embedding a video), and photo (showing photographs) [21].



Researchers from various fields have examined SNSs in order to understand the practices, implications, culture, and meaning of the sites, as well as users' engagement with them [6]. In travellers' use of the Internet, SNSs have gained substantial popularity as they play an increasingly important role as information source, as communication tool during travel and as media for sharing travel experiences [38; 34]. The growing importance of SNSs for tourism is also recognized in recent academic tourism publications [e.g. 13; 30; 37; 18; 39].

Most studies have examined social media use and perceptions from consumers' perspective, because one of the major questions in tourism sector to be answered concerns what is consumers' travel related usage of SNSs. However, there is limited research addressing how tourism professionals perceive and employ social media [4]. This paper will provide perspective on tourism students' travel related usage patterns of Facebook, bearing in mind that most of the SNS users are young individuals and that many of them are university students [7]. Normally, overall social media usage statistics are useful for understand global patterns, but great differences exist among the various types of social media types and among users and creators of social media [39; 37]. The purpose of the present study is to discover Facebook travel related usage patterns of tourism students. To emphasize that usage patterns, a group of tourism students were compared to a group of non-tourism students. Research is based on the hypothesis that among tourism students travel related usage patterns of SNSs differ from other students and that tourism students will be more interested in travel related content.

This paper is of importance both for tourism education, as well as for representatives of tourism industry that create marketing campaigns through social media. Tourism students have to be aware that their use of SNSs may differ from other groups. Different usage patterns could lead to different contextual understanding of travel related content on SNSs. An important step in this process is to let students become aware of their own travel related usage patterns on SNSs in the period of their higher education, when they extensively use SNSs for various purposes. It is believed that understanding those differences can help tourism students to adjust their usage patterns in accordance with usage patterns of different group of users on SNSs.

The paper is organized as follows. The first section reviews literature pertaining to the general social media usage patterns by the student population. The second section analyses the use of social media among tourists. This is followed by an explanation of the research methodology. The subsequent section presents the findings. At last, conclusion, implication and limitation of the study are discussed.

## THE GENERAL USE OF SOCIAL MEDIA AMONG STUDENT POPULATION

Millions of contemporary young adults use SNSs and, for most of them, Facebook is part of their everyday experiences [26]. In the review of research studies focusing on the use of Facebook by students and teachers, Hew [17] found out that students primarily spend between 10 and

60 min on Facebook per day. Generally, the results of past studies indicated that students had between 150 and 350 friends on Facebook. However, MarketingCharts survey from 2013 shows that Facebook age group of 18-24 in US have highest average number of Facebook friends – 510 friends. Results of previous studies regarding the level of student privacy settings on Facebook appear to be mixed. Some researchers found that students restrict their profile visibility [20; 26], but other studies suggested otherwise [19].

SNSs serve a number of functions in online and offline life, such as information search, providing emotional and social support and creating and maintaining ties to other people. Hew [17] identified nine motives for Facebook use among student population. These include the following: (a) to maintain existing relationships, (b) to meet new people, (c) using Facebook is cool, fun, (d) to make oneself more popular, (e) to pass time, (f) to express or present oneself (g) for learning purposes, (h) as a task management tool and (i) for student activism. According Cheung et al. [12] most people use Facebook to get instant communication and connection with their friends. Ellison et al. [14] suggest that Facebook appears to play an important role in the process by which students form and maintain social capital. A survey of US students found evidence that the primary use of Facebook was for 'social searching' – that is, using Facebook to find out more about people whom they have met offline [22].

Facebook has been widely-adopted by students and, consequently, has the potential to become a valuable resource that supports their educational communications and collaborations with faculty [29]. Social media, in general, can help students in better preparation, stimulate project working and engage motivation and learning activities. However, there is the scarcity of education-related Facebook use among students. Selwyn [32] found that only 4% of the total of 68,169 Wall postings were related to education-use.

## THE USE OF SOCIAL MEDIA AMONG TOURISTS

Customers have been increasingly using the Internet to search for travel information [4], as websites are an important source of information, across all stages of traveller's planning process. Furthermore, characteristics of online social media dramatically changed how tourists plan and consume travel related products. Social media are becoming increasingly important in travel planning, during the travel, but also in post-travel activities [13].

Social media are predominantly used during the information search stage of travel planning process. However, tourists do not only read and use information from the Internet during their choice process, but also post information on it [8]. Still, individual who collects travel information does not always have actual intention to travel. People use information for sharing with others, viewing pictures, or simply enjoying [13] and that kind of usage expands beyond functional need for information [35]. Redshift Research [28] study showed that over half





the travellers polled worldwide used some of the social media platforms to get travel inspiration. Most of them searched for information on travel destinations (27%), hotels (23%), vacation activities (22%), attractions (21%) and restaurants (17%). A survey in the US in 2008 showed that 91% of travellers who have read reviews online, reported that they have read a hotel review. In that same survey, travel destination reviews (85%) follow, with restaurant reviews (74%) and activity reviews (60%) attracting a somewhat smaller audience.

Travellers have always engaged in storytelling to communicate tourism experiences and social media are popular means of telling the stories of one's trips supported by digital images or streaming videos. "Wired youth" stays connected to the Internet even during the travel and they continue to share their travel experience online, upon their return home [15]. According to a survey by travel search company Skyscanner carried out with 6,000 travellers in the Asia-Pacific region, 42% of the travellers are actually logging into social networks more whilst on holiday than when at home. To communicate with others about their trip, 74% of the travellers are opting for Facebook [27].

National surveys in US in 2008 and 2010 showed that travel reviews are the most prominent form of social media. Yoo and Gretzel [39] found that of those travellers who have posted reviews in US in 2008, 70% have done so for hotels, while half have done so for restaurants and travel destinations [31]. There is already evidence from older studies that people put more weight on negative information than on positive information [10; 8]. However, survey in the US in 2008 showed that only 7% of travellers, who post travel-related reviews, were writing reviews that are usually negative; in contrast, 50% write reviews that are usually positive [31].

Posting and commenting photographs is frequent Facebook travel related activity. The emergence of social media has significantly changed the nature of photo-sharing by transforming personal photographs from private enjoyment to a more publicly displayable social artefact. Lo and McKercher [23] found out that Facebook is a convenient and less intrusive replacement for users to display self with less effort and thinking involved, than other means of social media. Lo et al. [23] in the analysis of usage levels of Web 2.0 photo-sharing technology of Hong Kong residents reported that SNSs were the most popular medium used, attracting almost two-thirds of the participants. An analysis of the number of likes and comments regarding Facebook messages from restaurant chains revealed that photographs and statuses receive more likes and comments than links and videos [21]. At the same time, people who post images online also tend to search for travel information from others who engage in similar activities [1]. Photographs posted by others are also frequently used as input in travel planning process [39]. In examining the types of photographs that were displayed in the Facebook albums, White [36] determined two main types of photographs: (1) photograph that includes human subjects such as the individual, family, friends, other tourists and might include a landmark or landscape in the background

and (2) traditional „tourist photograph“, a visual representations of landscape, landmarks or other images such as streetscapes revealing aspects of the destination that do not include human subjects at all.

## METHODOLOGY

Data for the research was collected with an online poll from 200 active Facebook users, students at the University of Novi Sad in Serbia. Student population consisted of two groups: undergraduate students of tourism (75 students) and undergraduate students of psychology (125 students). Statistical analysis of the data was computed with use of the Statistical Package for Social Sciences (SPSS 17.0 for Windows).

Online poll consisted of two sections. In the first section, general characteristics of Facebook usage were collected (General Facebook usage patterns: time spent, frequency of access, profile privacy level, number of friends; General motivation for the use of Facebook: fun, socializing and communication with friends, meeting new people for socializing, finding an intimate or sexual partner, finding and sharing information, boredom, business/education reasons). In the second section, travel related characteristics of Facebook usage were collected using sets of six variables, including (1) time/situations when posting travel related messages to Facebook (before the travel, during the travel, right after the travel, after a certain time, when I organize my photographs/videos), (2) media types of travel related Facebook messages (photographs, videos, statuses, links), (3) content of travel related Facebook messages (travel destinations, accommodation, restaurants and food, nightlife, activities on the destination, travel agency, travel guides), (4) connotation of travel related Facebook comments (positive, negative, neutral), (5) content of travel related photographs posted on Facebook ("just me", "me with others", nature and landscape, accommodation facility, local population, restaurants and food, buildings and monuments and (6) reasons for viewing travel related photographs on Facebook (the person is important to me, travel destination is interesting, enjoying viewing nice photographs, out of boredom).

## RESULTS

### General Facebook Usage Patterns

To specify the differences and similarities in general usage of Facebook between the two groups of students, Mann-Whitney U test was used on three of four dependent variables from this set: time spent on Facebook, frequency of access to Facebook and Facebook profile privacy level. The results are shown in Table I.

A Mann-Whitney U Test revealed no significant difference in Facebook profile privacy levels of tourism and psychology students. A significant difference was revealed in time spent on Facebook and frequency of access to Facebook between two groups of students. Tourism students tend to spend more time on Facebook and frequency of access is higher.



TABLE I. A COMPARISON OF VARIABLES OF GENERAL FACEBOOK USAGE OF TOURISM AND PSYCHOLOGY STUDENTS

Group of students		Time spent on Facebook	Frequency of access to Facebook	Facebook profile privacy level
N*	Tourism	75	75	75
	Psychology	125	125	124
Md**	Tourism	2.00	4.00	3.00
	Psychology	2.00	5.00	3.00
Mann-Whitney U		3128.500	3756.000	4260.500
Z		-4.299	-2.404	-1.083
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.000	0.016	0.279

\* Number of respondents

\*\* Median

An independent-samples t-test was used for continuous variable - number of Facebook friends. The results showed that there was no significant difference in scores for tourism students ( $M = 504.50$ ,  $SD = 325.67$ ) and psychology students ( $M = 512.42$ ,  $SD = 375.02$ ) ( $t(197) = -1.51$ ,  $p = 0.88$ , two-tailed).

TABLE II. A COMPARISON OF VARIABLES OF GENERAL MOTIVATION FOR THE USE OF FACEBOOK BETWEEN TOURISM (N=75) AND PSYCHOLOGY STUDENTS (N=125)

Variables of general motivation	Md*		Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
	T**	p***			
Fun	3.00	4.00	6585.500	-2.448	0.014
Socializing and communication with friends	2.00	2.00	7291.500	-0.648	0.517
Meeting new people for socializing	5.00	5.00	11932.000	-1.620	0.105
Finding an intimate or sexual partner	7.00	7.00	11911.000	-1.861	0.063
Finding and sharing information	3.00	3.00	12422.000	-0.362	0.718
Boredom	4.00	4.00	7394.500	-0.366	0.714
Business reasons	5.00	5.00	12055.000	-1.298	0.194

\* Median

\*\* Tourism students

\*\*\* Psychology Students

No significant difference in variables of general motivation for the use of Facebook was revealed by A Mann-Whitney U test, except in case of fun as a motivation (Table II). Fun as a motivation is more important to tourism students (Md rank 3) than to psychology students (Md rank 4)

## Facebook Travel Related User Patterns

To specify the differences and similarities in Facebook travel related user patterns between two groups of students, T-test was conducted on three dependent sets of variables: time of posting and preferred media types, content and connotation of travel related messages and comments and content of travel related photographs and reasons for viewing them.

TABLE III. A COMPARISON OF VARIABLES OF TIME AND PREFERRED MEDIA TYPES OF FACEBOOK TRAVEL RELATED MESSAGES BETWEEN TOURISM AND PSYCHOLOGY STUDENTS (N- NUMBER OF RESPONDENTS; M- MEAN; SD – STANDARD DEVIATION)

	Tourism students			Psychology students			t	p
	N*	M**	SD***	N	M	SD		
Time/situation of posting								
Before travel	73	2.03	1.142	118	1.62	0.942	2.683	0.008
During travel	73	1.85	1.050	117	1.51	0.805	2.488	0.014
Right after travel	73	2.82	1.217	116	2.12	1.136	4.020	0.000
After certain time	74	3.26	1.304	117	3.05	1.370	1.029	0.305
Media types								
Photos	74	3.78	1.208	117	3.50	1.201	1.611	0.109
Videos	73	1.38	0.775	116	1.31	0.610	0.722	0.471
Status	73	2.82	1.305	116	2.37	1.154	2.487	0.014
Links	74	1.96	1.232	116	1.63	0.956	1.959	0.052

Significant at  $p < 0.05$ 

\* Number of responders

\*\* Mean

\*\*\* Standard deviation

The results for first set of variables are shown in Table III. The results indicated that there are significant mean differences for three out of four variables in variable set „time/situation of posting“ between the tourism and psychology students. Both groups of students post travel related messages after a certain time when they organize photographs/videos and for this variable there were no significant mean differences. However, tourism students assign higher ratings to the time before, during and after travel to post travel related messages than psychology students indicating they are more active on Facebook in all three phases of travel.

As it can be seen in Table III, there are no significant mean differences in preferred media type of Facebook travel related messages between two groups of students,



except in the case of posting statuses. Both groups of students prefer photographs as media type for posting travel related messages on Facebook. Photographs are followed by statuses, but tourism students tend to use them more often than psychology students. Both groups of students assigned low values to links and videos as media types for posting travel related messages.

TABLE IV. A COMPARISON OF VARIABLES OF CONTENT AND CONNOTATION OF TRAVEL RELATED MESSAGES AND COMMENTS ON FACEBOOK BETWEEN TOURISM AND PSYCHOLOGY STUDENTS (DESTN – DESTINATION, ACCOMM – ACCOMMODATION, RESTT – RESTAURANT)

	Tourism students			Psychology students			t	p
	N*	M**	SD***	N	M	SD		
Content								
Travel destn.	74	3.57	1.272	117	2.79	1.285	4.108	0.000
Accomm.	71	2.25	1.317	116	1.46	0.785	4.619	0.000
Restt.	74	2.35	1.297	117	1.56	0.914	4.603	0.000
Night life	73	3.21	1.384	116	2.73	1.410	2.260	0.025
Activities	73	3.42	1.413	115	2.74	1.292	3.418	0.001
Travel agency	74	1.69	0.950	116	1.20	0.578	3.999	0.000
Travel guides	74	1.65	0.943	116	1.29	0.746	2.742	0.007
Connotation								
positive	74	3.84	1.272	117	3.40	1.273	2.307	0.022
negative	73	2.89	1.420	117	2.28	1.217	3.142	0.002
neutral	72	2.00	1.222	117	1.90	1.062	0.609	0.544

Significant at  $p < 0.05$

\* Number of responders

\*\* Mean

\*\*\* Standard deviation

The results of t-test on the set of variables for content and connotation of travel related messages and comments are shown in Table IV. The results indicate that there is significant mean difference for all of seven variables in content of travel related messages and comments between the tourism and psychology students. Tourism students post more of these travel specific messages and comments. Most commented variables in both of the groups are travel destinations, activities on the destination and night life, then restaurants and accommodation, and lastly travel agencies and tour guides.

TABLE V. A COMPARISON OF VARIABLES OF CONTENT OF TRAVEL RELATED PHOTOGRAPHS AND OF REASONS FOR VIEWING TRAVEL RELATED PHOTOGRAPHS ON FACEBOOK BETWEEN TOURISM AND PSYCHOLOGY STUDENTS (DESTN – DESTINATION, ACCOMM – ACCOMMODATION, RESTT – RESTAURANT)

Variables	Tourism students			Psychology students			t	p
	N*	M**	SD***	N	M	SD		
Content of photographs								
Just me	74	2.08	0.807	115	2.12	0.637	-0.385	0.701
Me with others	74	3.20	0.936	116	3.17	0.944	0.216	0.829
Nature and landscapes	73	2.67	0.898	116	2.39	0.862	2.164	0.032
Buildings and monuments	71	2.66	0.940	117	2.32	0.934	2.454	0.015
Accomm. facilities	73	1.77	0.755	116	1.48	0.611	2.840	0.005
Restt. and food	72	1.85	0.744	116	1.54	0.677	2.881	0.004
Local population	73	1.75	0.722	115	1.46	0.704	2.748	0.007
Reasons for viewing								
Person is important to me	75	4.11	1.122	124	3.99	1.055	0.726	0.469
Travel destn. is interesting	75	4.55	0.741	123	4.09	0.958	3.537	0.001
Enjoying viewing nice photos	75	4.28	0.909	122	3.70	1.098	3.859	0.000
Out of boredom	75	2.89	1.110	124	2.94	1.258	-0.294	0.769

Significant at  $p < 0.05$

\* Number of responders

\*\* Mean

\*\*\* Standard deviation

Significant mean differences between two groups of students are present in positive and negative connotation of travel related messages. Tourism students assigned higher ratings on positive and negative connotations. Results of t-test show no significant mean differences for neutral connotations between two groups of students.

In terms of „content of travel related photographs“ t-test results show there are no significant mean differences for „just me“ and „me and others“ variables between two groups of students (Table V). However, significant mean differences are present for photographs representing nature and landscapes, buildings and monuments, accommodation facilities, restaurants and food and local population. Tourism students post photographs with this content more frequently than psychology students. In both groups, the most common are photographs of students with others, photographs of nature and landscape and building and monuments.





The most frequent reason for viewing travel related photographs for both groups of students is interest for travel destination (Table V). However, there are significant mean differences between two groups of students. For tourism students this is a more frequent reason. Significant mean differences are also recorded in „enjoying viewing nice photographs” variable. For tourism students this is also a more frequent reason, and at the same time the second frequent reason for viewing travel photographs, while for psychology student „person is important for me” variable is the second frequent reason. For this variable there are no significant differences between two groups of students, as well as for “out of boredom” variable.

## DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The results of the study found significant differences between tourism and psychology students in term of Facebook travel related usage patterns. Most similarities are obvious in general use of Facebook, and in non-specific travel related usage patterns. Significant differences are recorded in „core” travel related user patterns considering posting travel related messages in all stages of travel, content and connotation of travel related messages, content of travel related photographs and in travel specific reasons for viewing travel related photographs on Facebook. However, there were no significant difference in Facebook media types of travel related messages, neutral comments, or in variables “just me” or “me with others” in content of travel related photographs.

These differences could indicate that Facebook travel related usage patterns of tourism students are influenced by their tourism educational orientation, that is, their interest in this topic. Results clearly show that tourism students more frequently post and interact with travel specific content on Facebook. Whatever the reason for the differences, this study indicates that more research should be conducted to determine how to better understand specific user patterns of tourism students on SNSs. Since, their travel related usage patterns on SNSs may differ from the others, students must be aware of that fact in order to correctly adjust and anticipate behaviour of their customers. For example, the findings of Park et al. [25] suggest that the availability of the reviewer’s self-disclosed personal profile information serves as credibility cues for travellers’ assessments of travel reviewers. Considering this, as future tourism professionals, tourism students should consider having less restrict Facebook’s Profile privacy in order to transfer more trustful Facebook tourism messages. In addition, nowadays, large amount of travel related content on SNSs is generated by tourists. The role of travel professionals on SNSs is less and less about creation, and more and more about digital curation. In that context, one of the most important tasks of travel professionals is to manage travel related content on SNSs correctly, guided by users’ patterns.

Due to the changing nature of social media and tourism industry’s reaction to it, this kind of research may not be completed in just one study. Discovering the usage pat-

terns of SNSs might be useful in making decisions about the design and implementation of those applications as well as educational tools [7]. SNSs, intentionally or not, are becoming integrated part of tourism education. Particular attention should be paid to providing students with instructions on how to interact with content and with each other in online learning environments. Lee and Wicks [11] explored the effectiveness of social media for delivering technology training to destination marketing professionals.

This field of investigation is at an iterative stage where empirical models and frameworks are just emerging. This study contributes an understanding of Facebook travel related usage patterns addressing an academic gap in the literature in examining tourism students. Though this research provides insight into students’ usage patterns, it is by design limited to a population and sample of Serbian students and to predefined types of Facebook travel related usage patterns that may not be representative of entire student population and all possible ways of usage patterns. However, we believe that sample of Serbian tourism students reasonably represents average Facebook’s student user, bearing in mind general Facebook usage patterns. For this reasons, the current study needs to be considered as not the last stage to complete understanding of Facebook travel related usage patterns of tourism students, but rather a first step.

## REFERENCES

- [1] G. Akehurst, “User generated content: the use of blogs for tourism organisations and tourism consumers,” *Service Business*, vol. 3(1), 2009, pp. 51-61.
- [2] J. Alba and J. Stay, “I’m on Facebook - now what??? How to get personal, business, and professional value from Facebook”. Silicon Valley: Cupertino: HappyAbout.info, 2008.
- [3] C. Arno, “Worldwide Social Media Usage Trends in 2012”. Accessed on June 2012.  
<http://searchenginewatch.com/article/2167518/Worldwide-Social-Media-Usage-Trends-in-2012>.
- [4] J.K. Ayeh, D. Leundg, N. Au and R. Law, “Perceptions and Strategies of Hospitality and Tourism Practitioners on Social Media: An Exploratory Study,” in *Information and Communication Technologies in Tourism 2012*, Proceedings of the International Conference in Helsinborg, Sweden, January 25-27, 2012, M. Fuchs, F. Ricci, L. Cantoni, Eds. Mörlenbach: Springer-Verlag, 2012, pp. 1-12.
- [5] P. Blackshaw, “The Consumer-Generated Surveillance Culture,” Accessed on August 1 2009.  
<http://www.clickz.com/showPage.html?page=3576076>.
- [6] D.M. Boyd and N.B. Ellison, “Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship,” *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol 13 (1), pp. 210 - 230, 2007.
- [7] A.S. Bozkır, S. Güzin Mazman and E. Akçapınar Sezer, “Identification of User Patterns in Social Networks by Data Mining Techniques: Facebook Case,” in *Technological Convergence and Social Networks in Information Management Communications in Computer and Information Science Volume 96*, S. Kurbanoglu, U. Al, P. L. Erdoğan, Y. Tonta and N. Uçak, Eds. Berlin Heidelberg: Springer, 2010, pp. 145-153.





- [8] F. Bronner and R. de Hoog, "Vacationers and eWOM: Who Posts, and Why, Where, and What?," *Journal of Travel Research*, vol. 50(1), pp.15–26, 2011.
- [8] D. Buhalis and R. Law, "Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet – The state of eTourism research," *Tourism Management*, vol. 29 (4), pp. 609–623, 2008.
- [10] F.A. Buttle, "Word of Mouth: Understanding and Managing Referral Marketing," *Journal of Strategic Marketing*, vol. 6, pp. 241–54, 1998.
- [1,1] B.C. Lee and B. Wicks, "Tourism technology training for destination marketing organisations (DMOs): Need-based content development," *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, vol. 9(1), pp. 39 – 52, 2010.
- [12] C.M.K. Cheung, P.Y. Chiu and M.K. O. Lee, "Online social networks: Why do students use facebook?," *Computers in Human Behavior*, vol 27, pp. 1337–1343, 2011.
- [13] Y.Chung and D. Buhalis, "Information Need in Online Social Networks," *Information Technology & Tourism*, vol. 10 (4), pp. 267–281, 2008.
- [14] N.B. Ellison, C. Steinfield and Lampe, C. "The Benefits of Facebook "Friends": Social Capital and College Students' Use of Online Social Network Sites," *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 12, pp. 1143–1168, 2007.
- [15] U. Gasser and M. Simun, "Digital Lifestyle and Online Travel: Looking at the Case of Digital Natives," in *Trends and Issues in Global Tourism*, R. Conrady, M. Buck, Eds. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2010, pp. 83–89.
- [16] J. Graham, A. Faix and L. Hartman, "Crashing the Facebook party," *Library Review*, vol. 58(3), pp. 228–236, 2009.
- [17] K.F. Hew, "Students' and teachers' use of Facebook," *Computers in Human Behavior*, vol. 27, pp. 662–676, 2011.
- [18] Y.L. Hsu, "Facebook as international eMarketing strategy of Taiwan hotels," *International Journal of Hospitality Management*, vol. 31, pp. 972– 980, 2012.
- [19] A.N. Joinson, "'Looking at', 'Looking up' or 'Keeping up with' people? Motives and uses of facebook," in *Proceedings of the 26th annual SIGCHI conference on human factors in computing systems*, New York: ACM, 2008, pp.1027–1036,
- [20] E.A. Kolek and D. Saunders, "Online disclosure: An empirical examination of undergraduate facebook profiles," *NASPA Journal*, vol. 45(1), pp. 1–25, 2008.
- [21] L. Kwok and B. Yu, "Spreading Social Media Messages on Facebook: An Analysis of Restaurant Business-to-Consumer Communications," *Cornell Hospitality Quarterly*, vol. 20 (10), pp. 1–11, 2012.
- [22] C. Lampe, N. Ellison and C. Steinfield, "A Face(book) in the Crowd: Social Searching vs. Social Browsing," in *Proceedings of ACM Special Interest Group on Computer-Supported Cooperative Work*, New York: ACM Press, 2006, pp. 167 – 170.
- [23] I.S. Lo and B. McKercher, "The Production and Consumption of Online Travel Photography: An Analytical Framework," *Proceedings of the APTA conference July 13 - 16, 2010, Macao, China*, pp. 81 – 85.
- [24] I. S. Lo, B. McKercher, A. Lo, C. Cheung and R. Law, "Tourism and online photography," *Tourism Management*, vol. 32 (4), pp. 725–731, 2011.
- [25] H.L. Park, Z. Xiang, B. Josiam and H.M. Kim, "Personal Profile Information as Cues of Credibility in Online Travel Reviews," in *Information and Communication Technologies in Tourism 2013 Proceeding of the International Conference in Innsbruck, Austria, January 22–25, 2013*, L. Cantoni, Z. Xiang, Eds. Berlin: Springer, 2013, pp. 230–241.
- [26] T.A. Pempek, Y. Yermolayeva and S. Calvert, "College students' social networking experiences on Facebook," *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 30(3), pp.227–238, 2009.
- [27] K. Prabu, "Indians fail to leave social networks at home when travelling," Accessed June 4. 2013.  
<http://www.tnooz.com/2013/04/24/news/indians-fail-to-leave-social-networks-at-home-when-traveling/#tGHZM4Q7Jsm5amRl.99>
- [28] Redshift Research, "Text100 Digital Index: Travel & Tourism Study," Redshift Research. Accessed July 10. 2012<http://info.text100.com/Portals/162056/docs/Text100DigitalIndexTravel-TourismStudTOP10Final.pdf>.
- [29] M.D. Roblyer, M. McDaniel, M. Webb, J. Herman and J. V. Witty, "Findings on Facebook in higher education: A comparison of college faculty and student uses and perceptions of social networking sites," *The Internet and Higher Education*, vol. 13 (3), pp.134–140, 2010.
- [30] R. Schegg, A. Liebrich, M. Scaglione and S. Ahmad, "An Exploratory Field Study of Web 2.0 in Tourism", in *Information and communication technologies in tourism 2008 Proceedings of the international conference in Innsbruck, Austria 2008*, P. O'Connor, W. Höpken and U. Gretzel, Eds. Wien; New York: Springer. 2008, pp. 152–163.
- [31] C. Schetzina, "The PhoCusWright Consumer Technology Survey Second Edition," in *Trends and Issues in Global Tourism 2009*, R. Conrady and M. Buck, Eds. Berlin: Springer. 2009, pp. 113–133.
- [32] N. Selwyn, "Faceworking: Exploring students' education-related use of Facebook," *Learning, Media and Technology*, vol. 34(2), pp. 157–174, 2009.
- [33] A.B. Serwin, "Social Media: Understanding User Patterns and Compliance Issues," *The Lares Institute; Foley & Lardner LLP*, 2011, Accessed on June 9. <http://ssrn.com/abstract=1859443>.
- [34] M.D. Sotiriadis, and C.van Zyl, "Electronic word-of-mouth and online reviews in tourism services: the use of twitter by tourists," *Electronic Commerce Research*, vol. 13, pp. 103–124, 2013.
- [35] CA. Vogt and D.R. Fesenmaier, "Expanding the functional information search model," *Annals of Tourism Research*, vol. 25(3), pp. 551–578, 1998.
- [36] L. White, "Facebook, Friends and Photos: A Snapshot into Social Networking for Generating Travel Ideas," in *Tourism Informatics: Visual Travel Recommender Systems, Social Communities, and User Interface Design*, N. Sharda, Ed. Hershey: Information Science Reference. 2009, pp. 115–129.
- [37] A. Wilson, H. Murphy and J. C. Fierro, "Hospitality and Travel: The Nature and Implications of User-Generated Content," *Cornell Hospitality Quarterly*, vol. 53(3), pp. 220–228, 2012.
- [38] Z. Xiang and U. Gratzel, "Role of social media in online travel information search," *Tourism Management*, vol. 31 (2), pp. 179–188, 2010.
- [39] K. Yoo and U. Gretzel, "Use and Creation of Social Media by Travellers," in *Social Media in Travel, Tourism and Hospitality: Theory, Practice and Cases*, M. Sigala, E. Christou, U. Gretzel, Eds. Farnham: Ashgate, 2012, pp. 189–205.



## EKOLOŠKA ODGOVORNOST I UPOTREBA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U HOTELIJERSTVU

**Milan Bradić, Lukrecija Đeri, Jelica Marković, Ivana Blešić**

Univerzitet u Novom Sadu, PMF, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo

### Abstract:

Jedna od glavnih komponenti potrošnje energije na turističkim destinacijama je funkcionisanje smeštajnih objekata. Od svih smeštajnih oblika, hoteli troše najviše energije po posetiocu, jer imaju energetski-intenzivne sadržaje i usluge, kao što su barovi, restorani, perionice, bazeni itd.

Ovaj rad ima za cilj da ukaže na prednosti ekološke odgovornosti i upotrebu obnovljivih izvora energije kako bi se što intenzivnije počeli koristiti pri funkcionisanju hotelskih objekata i u našoj zemlji. Svi izvori obnovljive energije su relevantni za turizam, uključujući vetar, sunčevu i geotermalnu energiju, biomasu. Sve je veća svest potrošača o održivom razvoju, te su turističke i hotelske kompanije koje proaktivno rade na održivosti i ekološkoj odgovornosti u znatno boljoj poziciji da opstanu na tržištu.

### Key words:

ekološka odgovornost,  
obnovljivi izvori energije,  
hotelijerstvo,  
održivi razvoj.

### UVOD

Početak XXI veka predstavlja vremensku odrednicu od koje se sve više usmerava pažnja na projekte energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije. Kao dominantna industrija na svetskom nivou, turizam se trenutno smatra integralnim delom modernog života i nedvosmislen je pokretač ekonomskog razvoja. Obzirom da je poznato da je potrošnja energije u turističkim destinacijama znatno veća od potrošnje energije lokalnih zajednica, postavlja se pitanje kako smanjiti potrošnju energije, a ne ugroziti postojanje turizma u tim područjima. Stoga se javila potreba za tzv „zelenim“ turizmom [1].

Pod obnovljivim izvorima energije se podrazumevaju energetski resursi koji se nalaze u prirodi i obnavljaju se u celosti ili delimično, posebno energija vodotokova, vetra, neakumulirana sunčeva energija, biomasa, geotermalna energija, energija kretanja morske vode i dr [2]. Zajednička osobina svih obnovljivih i alternativnih tehnologija je relativno visok stepen početne investicije, ali i njihova niska operativna cena. Na osnovu analize tehnoloških ciklusa, ovo čini da je njihova ukupna cena povoljnija. Važan aspekt obnovljivih izvora energije predstavlja njihov mali uticaj na životnu sredinu, pa su sa ekološkog aspekta oni takođe konkurentni drugim tehnologijama proizvodnje energije [3].

### EKO HOTEL

Eko hotel je termin koji se koristi da se opiše hotel ili smeštaj koji je unapredio svoju strukturu tako da minimizira svoj uticaj na životnu sredinu. Osnovna definicija „zelenog“ hotela je ekološki odgovoran smeštaj koji sledi praksu ekološkog življenja. Ovi hoteli moraju biti označeni kao „zeleni“ od strane nezavisne treće strane ili strane države u kojoj se nalazi. Osnovna namera je da se, primenom raznih metoda odgovornog upravljanja hotelom, smanje potrošnja energije i vode i emisija ugljen-dioksida; da se brine o razlaganju čvrstog otpada i poveća reciklaža svih otpadnih materija; da se korišćenje klasičnog deterdženta i ostalih hemijskih sredstava svede na najmanju meru, odnosno zameni neškodljivim „ekološkim“; da se spreči ili barem smanji zagađenje životne sredine i, gde god je to moguće, utiče na očuvanje lokalnih biodiverziteta [4].

„Zeleni“ hoteli imaju stroge smernice kako bi gosti boravili u bezbednom, netoksičnom i energetski efikasnom smeštaju. Neke od osnovnih smernica su:

- ♦ Korišćenje netoksičnih supstanci za čišćenje i pranje veša;
- ♦ 100% pamučna posteljina, peškiri i dušeci;
- ♦ Nepušačko okruženje;



- ♦ Obnovljivi izvori energije poput solarne i energije vetra;
- ♦ Korpe za otpatke u sobama i lobiju;
- ♦ Peškiri za ponovnu upotrebu;
- ♦ Energetski efikasno osvetljenje;
- ♦ Prevoz „zelenim“ vozilima;
- ♦ Serviranje organske i lokalne hrane;
- Posuđe za jednokratnu upotrebu;
- Program za preradu papira i novina.

## PRIMER DOBRE PRAKSE – KOMPANIJA INTERCONTINENTAL HOTEL GROUP

Intercontinental Hotel group je jedan od prvih hotelskih lanaca koji je pribegao uvođenju tehnologije, opreme i programa koji su bazirani na održivom razvoju i zaštiti životne sredine. Na zvaničnom internet sajtu ove kompanije (<http://innovation.ihgplc.com>) predstavljene su samo neke od aktivnosti koje ova hotelska kompanija vrši u pogledu ekološke odgovornosti.

**Zeleni krovovi.** Krovovi zasađeni niskim biljkama unapređuju termalne karakteristike zgrada, pomažući im da drže hladnoću u vrelim danima i toplotu u zimskim. Biljke i tanak sloj zemlje, takođe, predstavljaju zvučnu barijeru, posebno kada su vlažne, te štite od buke.

**Zelene fasade.** Zelene fasade stvara vegetacija, obično puzavice, koje rastu direktno uz površinu ili na specijalno dizajniranim potpornim strukturama. Ove fasade prečišćavaju vazduh, stvaraju prirodno hlađenje i vizuelno su prijatne. Drastično mogu smanjiti maksimalnu temperaturu zgrade.

**Modularni građevinski metodi.** Ove zgrade su 60-100% dizajnirane i izgrađene u fabrici. One smanjuju vreme potrebno za izgradnju na terenu, troškove i greške. Zbog svoje konstrukcije u fabrikama, mogu koristiti materijale koji su ekološki prihvatljivi i tehnologije koje štede energiju. Modularne zgrade mogu, takođe, smanjiti otpad.

**Sistemi sakupljanja kišnice.** Sistemi za prikupljanje skupljaju kišnicu za buduću upotrebu u tenkovima na krovovima ili zemlji. U kišnim regionima, ovo je efektivan i isplativ način za uštedu vode. Uz pomoć filtera, hoteli mogu koristiti prikupljenu vodu za toalete i pranje podova, kao i za mašine za pranje sudova.

**Solarne table.** Instaliranje solarnih tabli pomaže hotelima da smanje korišćenje neobnovljivih izvora energije. Ova energija se često koristi za zagrevanje vode. Orijentacijom zgrade tako da su najduže strane okrenute ka jugu i severu doprinosi da hoteli apsorbiraju najviše solarnog resursa.

**Geotermalni sistem grejanja.** Geotermalni sistem grejanja koristi zemlju (tlo) i termalnu pumpu da greje ili hladi zgradu sa većom efikasnošću, nego konvencionalni sistemi za grejanje i hlađenje. Geotermalni sistemi mogu biti kategorisani kao zatvorene ili otvorene petlje i instalirani na nekoliko načina: horizontalno, vertikalno ili u jezeru. Izbor zavisi od područja i vrste podloge (zemlja ili stene). Neophodno je da petlja pokriva površinu koja je najmanje dva puta veća od površine objekta koji se greje.

**Odživi transport.** Uticaj transporta na okolinu može biti značajno smanjen sa planiranjem i programima koji smanjuju korišćenje privatnih vozila. Gosti i zaposleni imaju pogodnosti od programa koji nude alternative. Omogućavanje zaposlenima i gostima da koriste javni prevoz dovodi do smanjenja automobilske zagađenosti i potreba za parking površinama. Hoteli mogu proizvesti „zelenije“ opcije za prevoz gostiju, od hibridnih automobila preko bicikala do javnog prevoza.

**Energetski efikasni aparati.** Energetski efikasni aparati koriste manje energije i vode, štede novac i štite životnu sredinu. Hoteli mogu instalirati energetski efikasne mašine za sudove, mašine za pranje rublja, sušilice, frižidere, kompjutere, bojlere itd. Ovi aparati mogu uštedeti od 5-15% energije.

**Energetski efikasno osvetljenje.** Fluorescentne sijalice su za oko 60% efikasnije od standardnih. Zamenom obične sijalice fluorescentnom, hoteli mogu smanjiti 68 kg (150 lb) ugljendioksida u atmosferi svake godine. Optimalan dizajn i korišćenje dobrog balansa paljenja i gašenja svetla, važan je za eliminisanje odsjaja i povećanja oštine vida.

**Uređaji za kontrolu vazduha.** Bolja kontrola temperature, vlažnosti i kvaliteta vazduha u sobama može značajno smanjiti upotrebu energije i poboljšati komfor gostiju. Bolji kvalitet vazduha može se postići kontrolisanjem vlažnosti i ugljendioksida. Koristeći higrostat za kontrolisanje vlažnosti doprinosi da se nivo nikad ne podigne iznad neugodnog i nezdravog. Kontrolisanje ugljendioksida može pospešiti unutrašnje okruženje hotela. Odgovarajući mehanički sistemi i oprema zavise od nekoliko faktora kao što su klima, lokacija hotela i orijentacija zgrade.

**Programi za pranje posteljine.** Mnogi hoteli danas štede vodu podstičući goste da ne očekuju svakodnevno sveže oprane posteljine. Hoteli, takođe, mogu štedeti energiju pranjem veša na nižoj temperaturi. Pranje na 40°C umesto na 60°C koristi tri puta manje energije.

**Aparat za prskanje gela za tuširanje.** Umesto proizvodnja malih bočica za gel i šampon, hoteli mogu pomoći očuvanju životne sredine korišćenjem aparata za prskanje gela i šampona koji se ponovo pune. To smanjuje otpad, čuva prirodne resurse i redukuje deponije.

**Uređaj za pritezanje protoka vode.** Uređaji za pritezanje protoka vode na tuševima su veliki korak ka uštedi vode. Oni smanjuju protok vode i stvaraju veći pritisak. Mogu smanjiti upotrebu vode za najmanje 25%.

**Nisko protočni dual flush toaleti.** Toaleti su pored tuševa najveći konzumenti vode u hotelu. Senzorska instalacija obezbeđuje da sistem radi samo, ako je korisnik u blizini. Nisko protočni dual flush toaleti imaju prosečnu stopu ispiranja od 1,2 galona po ispiranju za razliku od standardnih toaleta (3,4 galona) što je velika ušteda.

**Programi za ponovno korišćenje peškira.** Hotelski programi koji podstiču goste da „stave svoj peškir na čiviluk“ i koriste ga narednog dana je dobar način za uštedu vode i energije.

**Prirodni materijali za farbanje zidova.** Korišćenjem vodenih boja, hoteli mogu zaštititi svoje okruženje. Ove farbe ne sadrže rastvarače i jedinjenja koja isparavaju. Far-





be koje sadrže ta jedinjenja, kada dospeju u atmosferu, pomažu u stvaranju smoga koji je povezan sa respiratornim bolestima.

**Prirodni tepisi.** Hoteli mogu koristiti prirodne tepihe pravljene od vune, agave itd. Ovi materijali imaju smanjeni uticaj na životnu sredinu, dok se sintetički tepisi i vinil oslanjaju na energetske intenzivne proizvodne procese i korišćenje neobnovljivih resursa.

**„Zeleni“ proizvodi za čišćenje.** Neki tradicionalni proizvodi za čišćenje sadrže sastojke koji su toksični ili opasni. Hoteli mogu da poboljšaju kvalitet svog okruženja pomoću netoksičnih, biorazgradivih proizvoda koji su izdati kao pumpe sprejeva, a ne kao limenke aerosoli. Takvi proizvodi ne samo da su bolji za okolinu, oni su i prijatniji za zaposlene i stvaraju bolji ambijent u prostorijama.

**Reciklirani materijali.** Korišćenje robe napravljene od obnovljivih izvora energije ili ricikliranih materijala, može pomoći hotelima da sačuvaju energiju i resurse. Prirodni materijali nisu automatski održiviji od sintetičkih. To zavisi od njihovog uticaja na životnu sredinu tokom celog životnog ciklusa - da li je preuzet od održivog izvora, kako se prikuplja, obrađuje i transportuje i da li može da se reciklira i koristi ponovo.

**Lokalna umetnost.** Predstavljanjem dela lokalnih umetnika može se prikazati kulturno nasleđe lokalnog predela. Ovo pomaže da se hotel približi lokalnoj zajednici, a, takođe, dovodi do finansijske dobiti za umetnike, direktno, tako što hoteli kupuju njihova dela i indirektno, tako što se njihova dela promovišu gostima.

Energetska efikasnost i upotreba obnovljivih izvora energije u hotelijerstvu Srbije

Prema istraživanjima M. Bradića [5] o ekološkoj odgovornosti u hotelima, u kome je u anketnom ispitivanju učestvovalo 109 hotela iz Srbije, ekološka odgovornost je još uvek na niskom nivou. Samo 16,5% preduzeća je sprovedilo neki vid ekološke odgovornosti. U tabeli 1. su prikazani procenti pozitivnih odgovora najbolje rangiranih hotela u istraživanju M. Bradića. To su:

- ♦ Hotel „Drina“ u Bajinoj Bašti,
- ♦ Hotel „Divčibare“ na Divčibarima,
- ♦ Hotel „Beli Bor“ na Tari,
- ♦ Hotel „Gloria Lux“ u Subotici,
- ♦ Hotel „Grand“ u Indiji,
- ♦ Hotel „Prestige“ u Beogradu,
- ♦ Hotel „Panorama Lux“ u Nišu,
- ♦ Hotel „M“ u Beogradu,
- ♦ Hotel „Zlatibor“ na Zlatiboru,
- ♦ Hotel „Denis“ u Novom Pazaru,
- ♦ Hotel „Zira“ u Beogradu,
- ♦ Hotel „Grand“ na Kopaoniku,
- ♦ Hotel „Vojvodina“ u Zrenjaninu,
- ♦ ATD „Putnik“ (hotel „Club A“) na Kopaoniku,
- ♦ UTP Srbija turist (Hoteli „Ambasador“, „Ozren“ i „Nais“) u Nišu i Niškoj Banji
- ♦ Hotel „Prezident“ u Kovilovu,
- ♦ Hotel „Euro Gas“ u Kniću
- ♦ Hotel „Elite“ u Novom Sadu.

Analizirajući pozitivne odgovore iz upitnika o ekološkoj odgovornosti kod najbolje rangiranih hotela u istraživanju M. Bradića, može se uočiti da su rezultati u okviru proseka, te da i ovi hoteli moraju još dosta da rade kako bi popravili svoju ekološku odgovornost. To dalje govori da su ostali hoteli obuhvaćeni istraživanjem M. Bradića daleko ispod proseka i da situacija u hotelijerstvu Srbije po pitanju ekološke odgovornosti i zaštite životne sredine nije zadovoljavajuća.

Tabela 1. pokazuje da su najlošiji rezultati u oblasti rukovođenja preduzećem. Najčešće ne postoji akcioni plan koji je vezan za ekološka pitanja i nema osobe odgovorne za ekološke probleme u hotelu. Hoteli bi morali ukoliko žele da se ozbiljnije posvete odživo razvoju oformiti „zeleni“ tim, kao što je to slučaj u hotelu Hajat u Beogradu, koji će imati zadatak da kreira strategije i sprovodi ekološko poslovanje hotela.

Kada je u pitanju energija najlošiji rezultati su upravo kod korišćenja obnovljivih izvora energije. Mali broj hotela se odlučio za uvođenje novih tehnologija za dobijanje struje i grejanja, prvenstveno zbog skupog početnog ulaganja. Međutim, istraživanja pokazuju da se investicija veoma brzo isplati, a rok trajanja instalacije je preko 20 godina. Raduje činjenica da se sve češće koriste energetske efikasne aparate.

Ušteda vode je još jedna važna stavka u hotelima. Nažalost, još ni u jednom hotelu u Srbiji ne postoji sistem za sakupljanje kišnice i prerađivanje i reciklažu vode. Polovina najbolje rangiranih hotela po istraživanju M. Bradića, štedi vodu koristeći uređaje i aparate sa smanjenim proticajem vode, a uvode i posebne programe za menjanje peškira i posteljine na zahtev gosta.

U više od polovine najbolje rangiranih hotela se obavlja razvrstavanje otpada prema materijalu, ali tu postoji problem države što nema deponija za određene vrste otpadnog materijala, tako da postoji velika mogućnost da taj otpad završi na istom mestu.

Kada je u pitanju izgradnja i opremanje objekta, veliki procenat najbolje rangiranih hotela je koristio prirodne materijale u svojoj izgradnji, znatan broj je izgrađen po standardima „zelene“ gradnje, odnosno bez štetnog uticaja na okruženje.

## ZAKLJUČAK

Jedan od načina kako da se hoteli, kampovi prenočišta pretvore u „zelene“ oaze jeste energetska efikasnost. Smatra se da energetska efikasnost može biti jedna od jeftinijih i produktivnijih alternativa, sa praktično neograničenim mogućnostima. Racionalizacija energije može značajno da doprinese stimulisanju inovacija, zaposlenosti i ekonomskom rastu. Energetska efikasnost pomaže u zaštiti životne sredine kroz smanjenje emisije gasova, „staklene bašte“ koji doprinose klimatskim promenama. Međutim, veoma je mali broj hotela koji ima uspostavljenu politiku korporativno socijalne odgovornosti ili politiku sistemskog upravljanja energijom, pa je stoga sprovođenje mera energetske efikasnosti u službi „zelenog“ turizma svedeno na pojedinačne pokušaje. Danas na tržištu postoji niz teh-





Tabela 1. Procenat pozitivnih odgovora iz anketnog upitnika o ekološkoj odgovornosti u navedenim hotelima

Područje ekološkog menadžmenta	Procenat
<b>Rukovođenje preduzećem</b>	
Imamo koncept rešavanja ekoloških pitanja sa akcionim planom.	27,7%
Poseban deo knjigovodstva je vezan za zaštitu životne sredine.	16,6%
Svake godine pravimo ekološki izveštaj.	27,75
<b>Energija</b>	
Koristimo energetske efikasne opremu i uređaje.	66,6%
Koristimo uređaje za automatsko gašenje svetla/ grejanja/klimatizacije.	72,2%
Koristimo električnu energiju iz obnovljivih izvora.	22,2%
Ne upotrebljavamo lož ulje i ugalj.	44,4%
Upotrebljavamo toplotne pumpe, različite načine grejanja, toplotno obnavljanje.	44,4%
Sistem za ventilaciju i klimatizaciju vazduha se redovno pregledaju i čiste, imaju kvalitetne filtere.	100%
Kontinuirano vodimo evidenciju o potrošnji električne energije.	94,4%
<b>Voda</b>	
Koristimo tuševе i slavine sa smanjenim protokom vode.	50%
Imamo štedljive mašine za pranje, šolje, pisoare... sa manjom upotrebom vode.	66,6%
Posebnu brigu posvećujemo čišćenju i rukovanju otpadnim vodama.	72,2%
Upotrebljavamo kišnicu i recikliranu vodu.	0%
Imamo mogućnost prilagodljivog menjanja peškira i posteljine na zahtev gosta.	88,8%
Kontinuirano vodimo evidenciju potrošnje vode i proizvodnje otpadnih voda.	77,7%
<b>Otpad</b>	
U svim delatnostima vršimo razvrstavanje prikupljenog otpada (po materijalu).	55,5%
Vodimo računa o bezbednom odstranjivanju opasnog otpada.	100%
Kontinuirano vodimo evidenciju o otpadu, opasnom otpadu i opasnim hemikalijama.	88,8%
<b>Izgradnja i opremanje hotela</b>	
Hotel je izgrađen u skladu sa standardima „zelene“ gradnje.	66,6%
Hotel je dodatno termički izolovan.	83,3%
U izgradnji i opremanju objekta su korišćeni prirodni materijali.	83,3%
U hotelu nema štetnih isparenja iz materijala ili opreme.	61,1%
U hotelu je izmeren nivo zračenja.	55,5%

noloških rešenja, koji omogućavaju da svaki hotel ostavi energetske efikasne.

Trenutna slika u EU je takva da manja i srednja preduzeća koriste energetske efikasne tehnologije za upotrebu obnovljivih izvora energije ispod njihovog realnog potencijala, dok većina hotela i dalje koristi staru, manje efikasnu opremu.

Jasno je da se „zeleni turizam“ u što većoj meri treba oslanjati na upotrebu obnovljivih izvora energije i to koristiti ne samo u energetske, nego i u promotivne svrhe.

## Zahvalnica

Rad predstavlja deo Republičkog projekta OI 176020, Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Vlada Republike Srbije.

## LITERATURA

- [1] K. Petković, „Korišćenje obnovljivih izvora energije u turizmu“ Diplomski rad. Beograd: Univerzitet Singidunum, 2010.



- [2] S. Marković, M. Krstić, R. Bojković i Lj. Đorđević, „Menadžment kao faktor intenziviranja primene obnovljivih izvora energije, “ IMK-14 - Istraživanje i razvoj. Beograd, vol. 15, br. 1-2, str. 121-128, 2009.
- [3] M. Karić, R. Blagojević i N. Škundrić, „Ekonomičnost geotermalne toplotne pumpe u sistemu podnog grejanja. Savremena poljoprivredna tehnika, Beograd, vol. 36, br. 4, str. 447-455, 2010.
- [4] A. Simić, „Društveno odgovorno poslovanje u turizmu“ Master rad. Beograd: Univerzitet Singidunum, 2012.
- [5] M. Bradić. „Hotelijerstvo u kontekstu razvoja odgovornog turizma“ Doktorska disertacija. Novi Sad: Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, PMF, 2011.
- [6] <http://innovation.ihgplc.com>

## ECOLOGICAL RESPONSIBILITY AND USING OF RENEWABLE ENERGY IN HOTEL INDUSTRY

### Abstract:

One of the main components of the energy consumption on the tourist destinations are accommodation facilities. Of all forms of accommodation, the hotels consume the most energy per visitor, because they have energy-intensive facilities and services, such as bars, restaurants, laundries, swimming pools and so on.

This paper aims to highlight the benefits of ecological responsibility and using renewable energy, in order to hotel companies in our country begin more intensively to use it. All sources of renewable energy are relevant to tourism, including wind, solar and geothermal energy and biomass. There is growing consumer awareness about sustainable development and tourism and hotel companies that work proactively on sustainability and ecological responsibility are in a much better position to survive in the market.

### Key words:

ecological responsibility,  
renewable energy sources,  
hotel industry,  
sustainability.



## VIŠEKRITERIJUMSKA OCENA INTERNET PREZENTACIJE BEOGRADA ZA STRANE TURISTE

Mališa R. Žižović<sup>1</sup>, Verka Jovanović<sup>1</sup>, Miodrag M. Žižović<sup>2</sup>, Nada Damljanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Singidunum, Srbija

<sup>2</sup>Tehnički fakultet u Čačku, Srbija

### Abstract:

U ovom radu su razmatrane internet prezentacije grada Beograda koje su namenjene stranim turistima. Dat je prikaz nekih celina i njihovih sajtova. Posebna pažnja usmerena je na muzeje u Beogradu, pa je za muzeje ovde i dato uputstvo za prezentovanje Beograda i naše zemlje. Dalje, izvršena je višekriterijumska analiza internet prezentacija turističke ponude Beograda sa dva glavna stanovišta- sa stanovišta interesovanja turista i sa druge strane sa stanovišta organizatora prezentacije.

### Key words:

prezentacija,  
vebsajt,  
strani turista,  
muzej,  
višekriterijumska analiza.

### UVOD

Ako se posmatra poseta turista turističkim destinacijama u Srbiji, uključujući pri tom i ljude koji dolaze poslovno, Beograd je najatraktivnija turistička destinacija.

Tabela 1. daje prikaz broja poseta turista od 2009. do 2013. godine u Beogradu.

Tabela 1. Turisti u Beogradu

Posetioci			
Godina	Domaći	Strani	Ukupno
2009	125076	343776	468852
2010	124681	378194	502875
2011	119218	420004	539222
2012	116249	450685	566934
2013	120778	517401	638179
Noćenja			
Godina	Domaći	Strani	Ukupno
2009	432731	802929	1235660
2010	411442	792608	1204050
2011	406668	850629	1257297
2012	420405	917239	1337644
2013	392298	1016739	1409037

Izvor: Zavod za informatiku i statistiku, Beograd, 2014

Iz date tabele se lako vidi da svaki strani turista ima prosečno oko dva noćenja u Beogradu. Dakle, njegovo vreme boravka u Beogradu nije veliko i ako pretpostavimo da ima višestruka interesovanja, onda on nema mnogo vremena za zadovoljenje svih potreba.

Ovde će biti napravljena analiza internet prezentacija turističke ponude Beograda sa dva glavna stanovišta- sa stanovišta interesovanja turista (kroz odgovarajuću povećanu preferenciju za određenu vrstu turističke ponude) i sa druge strane sa stanovišta organizatora prezentacije, kroz hipotetičko rangiranje prema uspešnosti prikaza Beograda i naše zemlje.

### KRATAK PRIKAZ POJEDINIHL CELINA I NJIHOVIH SAJTOVA

#### Muzeji u Beogradu

Muzeji u Beogradu, kao deo šire kulturne baštine gotovo da su izgubili značaj u savremenoj turističkoj ponudi grada. Najveći (glavni) muzej u Srbiji i Beogradu je Narodni muzej koji u zadnjih desetak godina uglavnom ne prima posetioce.

Muzej savremene umetnosti se takođe nalaze u stanju rekonstrukcije. Postoji nekoliko manjih muzeja koji uspešno rade, ali je pitanje koliko je interesovanje i broj posetilaca tih muzeja. Najčešće, za te specijalizovane muzeje se interesuje uži krug ljudi. Od muzeja koji su zanimljivi i strancima, ističe se Muzej Nikole Tesle i muzejsko-memo-



rijalni prostor Kuća cveća. Muzej nauke i tehnike koji se nalazi u Skender Begovoj ulici u prostoru bivše termoelektrane (koja je kao zgrada te namene i sama muzejski prostor) ima mali deo iskorišćenosti. Bilo bi korisno da se u ovom prostoru objedini prezentacija muzeja i muzejskog rada u Beogradu uz predstavljanje izuzetno vrednog materijalnog i kulturnog nasleđa grada i znamenitih stvaralaca.

Napomenućemo neke od važnijih činjenica koje bi tu mogle da budu prezentovane (nalazile bi se i na odgovarajućem sajtu koji bi bio pozivnica da se to ovde i vidi):

- ♦ Lazar Hilandarac i njegov časovnik (u Kremlju);
- ♦ Rekonstrukcija Tesline laboratorije iz Kolorada;
- ♦ Pupinova otkrića, knjige i dr., njegova uloga u stvaranju Jugoslavije 1918. i 1919. godine;
- ♦ Računar za rešavanje diferencijalnih jednačina, rad Mihaila Petrovića-zlatna medalja na svetskoj izložbi 1900. godine u Parizu. Potom nagrada Londonskog matematičkog društva (postoji i napravljen prototip koji je bio izložen u Parizu);
- ♦ Biografije i zasluge 100 najznačajnijih Srba (akademija SANU);
- ♦ Stvaranje Srpske države-srednji vek;
- ♦ Obnavljanje Srpske države- XIX vek, uloga kneza Miloša u tome, uloga Karađorđevića u tome;
- ♦ Sretenjski ustav iz 1835. godine;
- ♦ Ukidanje feudalizma u Srbiji;
- ♦ Izjednačavanje svih veroispovesti po tom ustavu;
- ♦ Kulturna dobra - Nobelova nagrada Ivi Andriću;
- ♦ Sportski uspesi-vaterpolisti-reprezentacija, Partizan, Zvezda, košarkaši- reprezentacija, Partizan, teniseri- N. Đoković, A. Ivanović, J. Janković, reprezentacija, fudbaleri - Crvena Zvezda, odbojkaši i dr.

Mnoge druge činjenice koje nisu navedene mogu da budu deo savremene, sveobuhvatne prezentacije grada Beograda u jedinstvenom prostoru na Dorćolu, tom autentičnom delu grada.

Sa ovakvim pristupom, koji može biti lako ostvaren i svakodnevnim radom muzeja, predstavljanje grada i njegove ponude bi bilo veoma dobro ocenjeno, bez obzira što "glavni" muzeji praktično ne rade.

### Sakralni objekti

Sakralni objekti Beograda su relativno dobro prikazani na nekim sajtovima u Beogradu, mada bi strožiji kritičari imali nekih zamerki.

### Galerije

Galerije i uopšte kulturna dešavanja su uglavnom dobro prikazani.

### Arhitektura

Arhitektura Beograda nije prikazana u najboljem svetlu. Mada je arhitektura nosilac identita grada i njegovih stanovnika i događaja kroz istoriju (Beograd često rušen i uništavan) njeno predstavljanje nije ni dovoljno ni dobro osmišljeno.

### Restorani

Restorani, klubovi i splavovi su relativno dobro prikazani (mada pojedini samo na srpskom jeziku).

### Gradski saobraćaj

Gradski saobraćaj ima relativno dobar sajt, mada nije pogodan za one koji ne znaju kako da se u Beogradu stigne od tačke A do tačke B.

### Atraksije

Pojedine gradske celine (Kalemegdan, dvorovi, Skadarlija i dr.) su prikazani uglavnom dobro kao atrakcije, mada mogu da čine celinu D.- arhitektura.

## VIŠEKTERIJUMSKA ANALIZA WEB PREZENTACIJA BEOGRADA

U radu će biti izvršena višekriterijumska analiza internet prezentacija turističke ponude Beograda.

Metode višekriterijumske analize se svakodnevno koriste pri donošenju odluka veće ili manje važnosti. Problem višekriterijumskog odlučivanja se svodi na zadatak poređenja alternativa ocenjenih prema većem broju različitih kriterijuma (najčešće različitog relevantnog značaja) primenom odgovarajućeg računa. Za dati skup alternativa i dati skup kriterijuma, prirodno se nameće pitanje koja alternativa je najbolja?

Tokom poslednjih decenija razvijen je veliki broj metoda i tehnika višekriterijumskog odlučivanja. Za pregled dostupnih metoda upućujemo na monografiju M. Radojčić, M. Žižović (1998). Potraga za optimalnim rešenjem dovela je do velikog broja različitih tehnika i metoda u okviru naučnih disciplina kao što su operaciona istraživanja, menadžment, računarske nauke, statistika i dr. U kombinaciji sa upotrebom modernih računara, mnoge od ovih metoda imaju dobro razvijenu softversku podršku. Metode višekriterijumskog odlučivanja mogu se primeniti u raznim konkretnim situacijama, na primer neke od metodologija mogu se videti u radovima M. M. Žižović i dr. (2010-2013), i M. Žižović (2013).

U ovom radu izvršićemo višekriterijumsku analizu web prezentacija Beograda. Za ocenjivanje i rangiranje alternativnih izbora koristićemo Mrežni metod koji je uveo M. Žižović i dr. (2011).

U Tabeli 2. navedene su alternative koje ćemo razmatrati u ovom primeru. Naime, imajući u vidu da prosečan turista u Beogradu ne boravi dugo (u proseku dva noćenja) i da nema mnogo vremena za zadovoljenje svih potreba, odnosno obilazak svih turističkih ponuda grada Beograda, ovde ćemo razmotriti neke najčešće alternativne izbore. Napomenimo da se sledeća višekriterijumska metodologija može primeniti na analogan način i ako uzmemo u obzir veći polazni skup alternativa.

Tabela 2

Alternative	
A <sub>1</sub>	Muzeji, arhitektura, zabava, restorani, šoping.
A <sub>2</sub>	Galerije, sakralni objekti, šoping.
A <sub>3</sub>	Događaji, restorani, šoping.
A <sub>4</sub>	Atraksije, restorani, muzeji, šoping.





Ovaj skup alternativa ocenicećemo prema kriterijumima prikazanim u Tabeli 3.

Tabela 3

Kriterijumi	
$C_1$	Karakteristike sajtova (brzina otvaranja, višezjezičnost, lako nalaženje informacija,...).
$C_2$	Dizajn sajta.
$C_3$	Informativnost sa stanovišta korisnika.
$C_4$	Informativnost sa stanovišta prikaza naših vrednosti.

Višekriterijumsko rangiranje predloženih alternativa po datim kriterijumima, biće izvršeno na osnovu Mrežnog metoda za višekriterijumsko ocenjivanje. Ovaj metod se bazira na računanju rastojanja date alternative  $A_i$  od hipotetički idealne- najbolje alternative  $A^*$  i hipotetički najgore alternative  $A_*$ . U račun se uključuje čitav niz parametara, počev od onih uobičajenih kojima se uzima u obzir značaj važnosti kriterijuma, do onih koji su za ovaj metod specifični kao što su funkcije kojima se opisuje značaj razlike između alternativa. Za jednu alternativu kažemo da je bolja od druge ako je bliža hipotetički najboljoj alternativni  $A^*$  i udaljenija od hipotetički najgore alternative  $A_*$ .

Ekspertske ocene datih alternativa prema predloženim kriterijumima prikazane su u Tabeli 4.

Tabela 4

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
$A_1$	4	5	5	6
$A_2$	6	5	6	5
$A_3$	7	6	6	4
$A_4$	5	4	7	8

Primenom Mrežnog metoda dobijen je sledeći rang alternativa

$$A_4 \rightarrow A_3 \rightarrow A_2 \rightarrow A_1,$$

čime je istaknuta prednost alternative  $A_4$  u odnosu na ostale upoređivane.

## ZAKLJUČAK

Svaka turistička organizacija prezentuje svoje turističke destinacije na razne načine. Jedan od najefikasnijih, a

pri tom i najjeftinijih načina prezentovanja jeste prezentovanje putem Interneta, odnosno preko web sajtova. Zbog toga se ovi sajtovi moraju dobro i pažljivo pripremiti, oni moraju biti sadržajni, u potpunosti korektni, tačni i informativni, ali isto tako i jasni i laki za korišćenje. Njihova važnost može da se sagleda i sa stanovišta onoga ko putuje i onoga ko se prezentuje. U oba slučaja, Internet prezentacija se ocenjuje na osnovu više različitih kriterijuma.

U ovom radu izvršena je višekriterijumska analiza Internet prezentacija grada Beograda za strane turiste odnosno turističke tražnje. Pored osnovnih karakteristika sajta, neki od bitnih faktora pri ocenjivanju su i višezjezičnost sajta, odnosno mogućnost prikazivanja sajta na više različitih jezika, zatim atraktivnost-dizajn sajta, kao i informativnost sajta sa stanovišta korisnika i sa stanovišta prikaza vrednosti grada Beograda.

U radu je dato uputstvo za prezentaciju muzeja, a u prikazima na sajtovima ostalih celina se na sličan način lako može napraviti uputstvo za prezentaciju Beograda i naše zemlje. U tom slučaju bi se i odgovarajuće ocene pomenile i generalno bi bile veće.

## LITERATURA

- [1] M. Radojičić, M. Žižović, Applications of methods of multi criteria analysis in buisnsis decision making, Technical faculty in Čačak, Serbia 1998 (Monograph in Serbian).
- [2] M. Žižović, N. Damjanović, V. Lazarević, N. Deretić, New method for multicriteria analysis, U.P.B. Sci. Bull. Series A 73 (2) (2011) 13-22.
- [3] M. M. Žižović, V. Jovanović, Proposal evaluation methodology for computer applications in Tourist-hotel facilities, Unitech'10, Gabrovo (2010) III-171-III-174.
- [4] M. M. Žižović, V. Jovanović, Evaluation of medical spa resorts, Unitech'11, Gabrovo (2011) III-159-III-162.
- [5] M. M. Žižović 2011. Application of computer technology in tourism industry of Moravica district, Master thesis University Singidunum, Belgrade, Serbia, 2011.
- [6] M. Žižović, N. Damjanović, O. Nikolić, N. Deretić, New MCD-method, UNITECH'13, Gabrovo, Bulgaria, 2013, III-109-III-112 (ISSN 1313-230X).
- [7] M. M. Žižović, N. Damjanović, D. Turanjanin, M. Žižović, Multicriteria analysis of use alternative sources of energy from biomass, UNITECH'13, Gabrovo, Bulgaria, 2013, III-161-III-164 (ISSN 1313-230X).

## MULTI-CRITERIA EVALUATION OF WEBSITE OF BELGRADE FOR FOREIGN TOURISTS

### Abstract:

In this paper, we consider the websites of Belgrade intended for foreign tourists. An overview of some units and their websites is given. Special attention is focused to the museums in Belgrade, and for museums here are given instructions how and were to present Belgrade and our country.

Furthermore, here is given a multi-criteria analysis of web sites of tourist offer of Belgrade with two main standpoint-from the standpoint of interest of tourists and on the other hand from the standpoint of the organizers of the presentation.

### Key words:

presentation, website, foreign tourists, museum, multi-criteria analysis.



## THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON TOURISM

**Radmila Živković, Jelena Gajić, Ivana Brdar**

Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

The tourism system mainly relies on information and communication technologies for promotional activities, sales and when developing management relationships with customers. When a tourist is making the final decision on destination choice, the most important information comes from online interpersonal influence - online word of mouth (eWOM). Authors dealing with tourism market segmentation recognize the growing number of tourists who use modern digital media. In accordance with their identified needs, advanced technologies provide a new customized tourist offer. Contemporary tourists have been more than active since the emergence of the sophisticated Web 2.0 technology which strongly influenced and transformed the travel decision making process. Many surveys results confirm that - approximately 50% of people are likely to download travel applications while searching for destinations before they actually leave for vacation.

### Key words:

social media,  
tourism,  
Web 2.0,  
tourists,  
eWOM.

## INTRODUCTION

The revolutionized meaning of information communication technologies and Internet technologies refers to mobile communications which enable individuals to move and generate, transmit and receive different kinds of information. As a result of this process, various models of communication emerged. With the help of information communication technology in the global environment, individuals may interact, move through space and time and their necessary information accompany and help them to find the desirable product or services [1].

The aim of this article is to present how and to what extent information and communication technologies have affected tourism. We shall consider the tourism system and its participants (stakeholders and tourists) the essential area of study in attempt to explain this phenomenon. Analyzing the network consisted of different digital components can offer a different view for understanding dynamic behavior of our digital users who can be converted into tourists with assistance of social media.

## CONTEMPORARY COMMUNICATIONS IN TOURISM

Companies in tourism try to combine varied marketing techniques they used in the past and they analyze several specific factors in the process of developing communication mix strategy (type of tourism market, traveler's readiness to make purchase, destination development stage, and the brand's market share and positioning). Sophisticated target groups and modern ICT environment are a serious challenge for tourism industry and it is of

great importance to send the right messages through the proper media channels [2].

From "the static web" and unidirectional flow of communication until "the second phase" of Web 2.0 and bi-directional communication, new levels of relations have started up. The user may create, share, collaborate and communicate. Therefore, Web 2.0 has an enormous impact upon tourists' behavior. According to the new information technology trends, consumers started being more adaptive and flexible, and a new consumer profile emerged - the digital users [3]. The new type of consumers leads to new experiences. With new technologies being developed, the main interest of tourism subsequently lies in exploring the potential of ICTs, and particularly social networking, as strategic instruments for positive enhancement of tourism experiences [4].

As a result of the Web 2.0 concept extension in the tourism sector, there is another innovation called Travel 2.0 which represents the new generation of travel websites. Its new technologies facilitate social collaboration among travellers enabling tourists to share their experiences with fellow travellers [5]. The credibility and trustworthiness of Travel 2.0 applications are increasing and today's tourists trust these travel applications more than professional travel advice.

The effective marketing communications do not lie in *what* you say, but *how* you say it, considering the marketing channels and creativity of the message. The traditional approaches to communication put emphasis on mass media techniques which are less effective in the environment where tourists have access to large amounts of information on destinations, arrangements, hotels, etc. Also, social networks have the most effective influence on



tourism when they rely on the effects of the Web 2.0 while trying to deal with new tourists' expectations. In support of such arguments: (a) The European Travel Monitor suggests that six out of ten Europeans who went on a holiday trip during 2012 used the internet; (b) TripAdvisor, which receives more than 60 million unique visitors each month (TripAdvisor, 2012) and more than 125 million reviews and opinions on more than 3.1 million accommodation facilities, restaurants and attractions (TripAdvisor, 2013) and (c) eMarketer (2013) found that around 163.5 million people in the US—more than two-thirds of internet users—are social network users [6].

There are many communication options where consumers can search, interact and share information with other users. There, in the table below, we can see some of the interactive marketing communication options that are now available.

Table 1. Digital Marketing Communication Options

	Digital Marketing Communication Options
Website	Companies must design web sites that embody or express their purpose, history, products and vision. The key challenge is to design a site that is attractive at first sight and interesting enough to encourage repeat visits. Dedicated websites for mobile devices are on the increase.
Social Media	Companies are embracing social media because of its potential for engagement and collaboration with consumers. Social media advertising will yield relatively stronger results because of its ability to tightly target audience based on social media activity.
Mobile Marketing	Mobile phone marketing will become increasingly important. Smart phone use in particular is growing amongst travelers.
Internet-Specific Ads and Videos	With user-generated content sites such as YouTube, My Space Video and Google Video, consumers and advertisers can upload ads and videos to be shared virally by millions of people.
Display Ads	Display ads are small, rectangular boxes containing text and perhaps a picture that companies pay to place on relevant web sites. The larger the audience, the more the placement costs.
Microsites	A microsite is a limited area on the Web managed and paid for by an external advertiser/company. Microsites are individual Web pages or cluster of pages that function as supplements to a primary site.
Search Ads	Paid-search or pay-per-click ads represent 40% of all on-line ads. Thirty-five percent of all searches are reportedly for products or services. These arch terms serve as a proxy for the consumer's consumption interests and trigger relevant links to product or service offerings alongside search results from Google, MSN and Yahoo! Advertisers pay only if people click on the links.

	Digital Marketing Communication Options
Online Communities	Many companies sponsor on-line communities whose members communicate through postings, instant messaging and chat discussions about special interests related to the company's products and brands.
Interstitials	Interstitials are advertisements, often with video or animation, that pop up between changes on a website, e.g., ads for Johnson&Johnson's Tylenol headache reliever would pop up on brokers' websites whenever the stock market fell by 100 points or more.
Blogs	Blogs are usually maintained by an individual with regular entries of commentary, descriptions of events, or other material such as graphics or video. Most good quality blogs are interactive, allowing visitors to leave comments and even messages each other.
E-mail	Email uses only a fraction of the cost of a 'd-mail', or direct mail campaign.

Source: Hudson, S., Roth, M., Madden, J.T., (2012), Customer Communications Management in the New Digital Era, Center for Marketing Studies, Darla Moore School of Business, University of South Carolina, p.6.

As more aspects of everyday life converge toward digital, opportunities for tourist's organizations to interact with tourists expand dramatically [7]. According to professional opinion, social media are more reliable and their content is wide and varied.

## SOCIAL MEDIA AS AN IMPORTANT TOOL FOR TOURISM

Social media is an important tool for the analysis of tourists' attitudes and this is confirmed by the increased purchases and recommendations to other users. Building successful service-based brand in tourism means that each offer should be a unique value proposition based on the customer experience.

Tourists need to know by means of reliable sources how their experience is going to be like in order to reduce uncertainty and create some expectations of what they are going to find at a destination [8].

Due to the uncertainty of tourist services, a traveller should obtain the necessary information in order to make the right decision concerning the travel. Modern tourists have more trust in other travellers' opinions using social media rather than official marketing advices.

As social media becomes increasingly expressive, consumers are able to increasingly influence other consumers with their own opinions and experiences. Since social media is low-cost and bias-free, it represents an advantage for marketing communications [9]. According to the *Fotis* and in the academic literature there is a disagreement on the classification of the social media types according to their level of social presence/media richness and the



level of self-presentation/self-disclosure. Six types of social media have been identified: social networking websites (i.e. Facebook, LinkedIn), blogs, content communities (i.e. YouTube, Flickr, Scrib, Slideshare, Delicious), collaborative projects (i.e. Wikipedia, Wikitravel), virtual social worlds (i.e. Second Life), and virtual game worlds (i.e. World of Warcraft). However, there are other types of social media such as microblogs (i.e. Twitter), consumer review & rating websites (i.e. TripAdvisor, Epinions) and internet fora (i.e. ThornTree, Fodor's Travel Talk) [10].

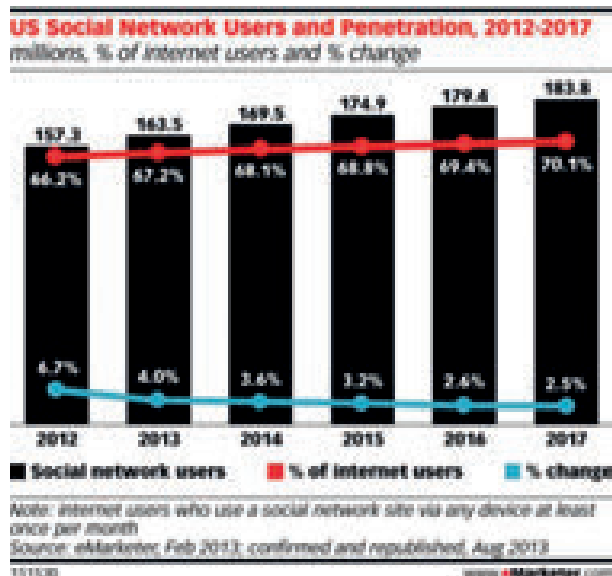
Evidently, the number of social media is changeable, but their most important role is to encourage users and travellers to post and share their travel experiences, comments and opinions, by having them serve as a source of information for other users.

Social media continues to impact communication either positively or negatively depending on the subjects under study and the type of communication (Steven M. Edwards) [11]. Social media requires all marketing activities integration and uses persuasive advertising to provide a competitive product/service experience.

The electronic word of mouth is important for marketers to understand this new platform for communication and support customer relationship in the best way. The electronic Word of Mouth can enhance visitor satisfaction due to product or service improvement. At the same time, eWOM can solve problems and doubts during the travel and it can help discover what tourists think and say about their experience. However, the main benefit can be monitoring of the company's reputation/image or even the analyses of the current competitive strategies [12].

According to the eMarketer, (Fig.1) by the end of 2015, 174,9 million people in the USA will be social network users.

Fig.1. US Social Network Users and Penetration, 2012-2017



Source: <http://www.emarketer.com/>

Facebook in particular has a great influence over consumer choices globally, especially in the travel sector. The research conducted in 2012 has shown that 76% of travellers post vacation photos on a social network and 40% post activity/attraction reviews. Over 90% of consumers

from all over the world say they trust recommendations from friends, such as word-of-mouth, and only 48% of all the travelers who used social media to create travel plans, stuck with their original travel plans [13].

Digital technologies have contributed to fundamental changes in the tourism industry and determined a better understanding of the decision making process of the travel, tourists' behavior during vacation and post vacation activities.

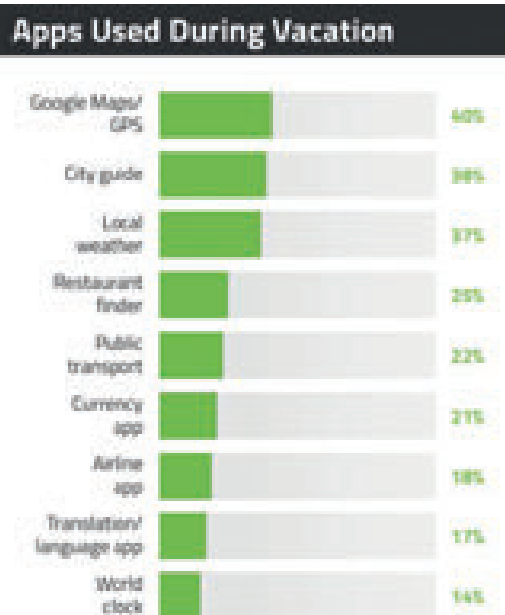
An online research with 4,600 respondents was conducted in October, 2012 across the US, Europe (EMEA) and Asia Pacific (APAC), specifically with Internet and social media users among travellers (who had traveled for leisure purpose in the last 12 months or intended to do so in the next 12 months) [14].

This interesting study collected the most important information related to the impact of social media on tourism. The study revealed that social media has a big influence on travel decisions as 44% of respondents strongly agreed that Internet reviews posted by travel bloggers helped them about the initial decision of vacation destinations. This is followed by 37% online travel forums, 27% Facebook, 24% Youtube/Vimeo, 22% Pinterest.

Nearly half of the respondents would have used social media to plan their vacation if free Wi-Fi had been available.

From those who are "social active", over 50% are likely to download travel apps while planning their vacation before they go. During vacation, the most popular application is (by 15%) Google Maps (Figure 2). After that come city guides, local weather, restaurant finder apps and public transportation apps.

Fig.2. The most popular applications during vacation



Source: Text100 Digital Index: Travel & Tourism study 2012, retrieved from [www.text100.com](http://www.text100.com)

The survey's results (Figure 3) regarding top 5 things travellers are most likely to comment online have indicated that travellers enjoy commenting on shopping, local





cuisine, fine food, historical sites, museums and galleries, as well as amusement/theme parks.

Fig.3. Top five things travelers are most likely to comment on Online

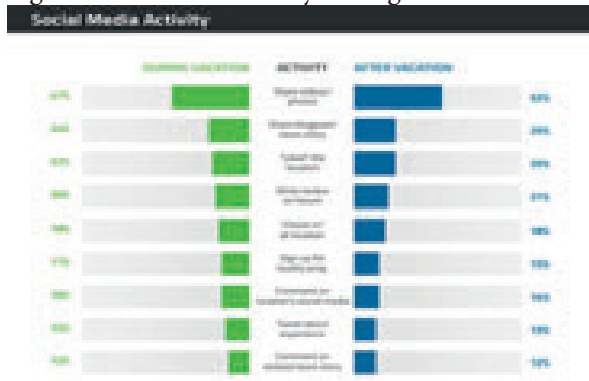


Source: Text100 Digital Index: Travel & Tourism study 2012, retrieved from [www.text100.com](http://www.text100.com)

Digital users in tourism can interact and share information with other tourists/friends using different platforms (blogs, forums, wikis, video and photo sharing to social networks, virtual communities, chat rooms and pod-cast). The most popular activity during and post vacation among tourists is sharing self made videos or photos. After vacation almost 25% are proactive travellers as they writing reviews versus 20% of them who do it during vacation.

Travellers from Asia Pacific are more likely to share blogs posts or news stories related to their travel destination, while on vacation (Figure 4).

Fig.4. Social media activity during vacation



Source: Text100 Digital Index: Travel & Tourism study 2012, retrieved from [www.text100.com](http://www.text100.com)

The growth in travel related applications is likely to continue and tourism industry has to understand the motivating factors and travellers' needs in order to make connecting communities based on mutual interests.

#### Conclusion

Digital mobility and social media activities enable tourism industry to have appropriate insight in the world of tourists. Marketing communications will be mostly concentrated on the improvement of relationships in social media and adapting to tourists' needs. Social media has been recognized as one of important competitive tools in terms of tourism marketing. Tourism need to engage

their tourists with multichannel integrated communications and encourage them to talk about and recommend good experiences. Engaging with travellers on real-time social media has huge implications for the travel industry.

Today tourists encounter with the new digital technology that can help them improve services and make their online experiences more personalized and more relevant - the Web 3.0. Beside many advantages of the next generation technology, probably, the big challenge for advanced ICT in the future will be facing with privacy and information reliability.

#### REFERENCES

- [1] Poster, M., "Digitally Local, communications technologies and space", published by Die Deutsche Bibliothek, Communications in the 21st Century Edited by KristófNyíri, 2004., p.32
- [2] Edelman, D., "Branding in the digital age", Harvard Business Review, 88(12), 2010., p. 62-69.
- [3] Buhalis, D., Jun, H.S., "E-Tourism, Contemporary Tourism Reviews", Goodfellow Publishers Limited, Oxford, 2011., p.7
- [4] Neuhofer, B., Buhalis, D., Ladkin, A., "A Typology of Technology-Enhanced Tourism Experiences", International Journal of Tourism Research, Int.J. Tourism Res., Published online in Wiley Online Library ([wileyonlinelibrary.com](http://wileyonlinelibrary.com)) DOI: 10.1002/jtr.1958, 2013.
- [5] Del Chiappa, G., "Trustworthiness of Travel 2.0 applications and their influence on tourist behavior: an empirical investigation in Italy, In Law", R., Fuchs, M. & Rucci, F. (Eds.), "Information and Communication Technologies in Tourism", New York, N.Y.: Springer, 2011., p.331-342
- [6] Fotis, J., Buhalis, D., Rossides, N., "Social Media Impact on Holiday Travel Planning: The Case of the Russian and the FSU Markets", International Journal of Online Marketing, 1(4), 1-19, October-December 2011, p.2.
- [7] Mulhern, F. (2009). Integrated marketing communications: from media channels to digital connectivity. *Journal of Marketing Communications*, 15(2-3), 85-101.
- [8] Zeithaml, V.A., Bitner, M.J. and Gremler, D.D., "Services marketing: Integrating customer focus across the firm", 4th ed. London: McGraw-Hill, 2006.
- [9] Kotler, P., Kartajaya, H., Setiawan, I., "Marketing 3.0.", John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, 2010, p.8,9.
- [10] Fotis, J., Buhalis, D., Rossides, N., "Social media use and impact during the holiday travel planning process", Information and Communication Technologies in Tourism, 2012, pp. 13-24.
- [11] Edwards, S., "A Social Media Mindset, Temerlin Advertising Institute at Southern Methodist University", Vol 12 No 1 Fall 2011, Available from <http://www.jiad.org/article148.html>, accessed 15.03.2014.)
- [12] Litvin, W.S., Goldsmith, E.R., Pan, B., "Electronic word of mouth in hospitality and tourism management", Tourism Management, Vol. 29, Issue 3, June 2008., pp. 458-468
- [13] Hudson, S., Roth, S. M., Madden, J.T., "Customer Communications Management in the New Digital Era", Center for Marketing Studies, Darla Moore School of business, University of South Carolina, January 2012., p.21
- [14] Text100 Digital Index: Travel & Tourism study 2012, retrieved from [www.text100.com](http://www.text100.com)



## NOVI VID TEMATSKOG TURIZMA ŠPANIJE – TURIZAM PIRINČANIH POLJA

**Verka Jovanović, Marina Milovanović**

Singidunum Univerzitet, Beograd, Srbija

### Abstract:

Španija kao turistička destinacija, predstavlja vodeću destinaciju u savremenim turističkim kretanjima. Promena načina života i poslovanja, uticala je i na promenu zahteva savremenog turista, pa je time došlo i do promene u samom razvoju turizma. Masovni turizam koji je bio aktuelan krajem XX i početkom XXI veka, zamenjen je tematskim turizmom. Nekada je termin turistička destinacija obuhvatao čitave regije ili čak države. A sada, u okviru neke regije i države, postoji niz manjih turističkih destinacija i svaka od njih ima svoje karakteristike, kulturu, običaje, svoj način promovisanja, svoj brend i specifični turistički proizvod koji je odlikuje i oko koga se formira poseban vid tematskog turizma.

U radu će biti predstavljen razvoj tematskog turizma Španije, sa akcentom na koncept formiranja novih turističkih proizvoda, a time i novih vidova tematskog turizma. Posebno će biti predstavljen Turizam pirinčanih polja, kao specifičan turistički proizvod i njegova perspektiva daljeg razvoja.

### Key words:

tematski turizam,  
turistički proizvod,  
turistička destinacija,  
brendiranje,  
promocija,  
turistička ponuda.

### UVOD

Tematski turizam je uvek vezan za određeni turistički proizvod jedne regije ili oblasti. Pre nego što se u nekoj oblasti formira turistički proizvod, neophodno je da postoje turistički resursi. Turistički resursi su prirodna ili antropogena dobra koja se mogu koristiti. Celokupna ponuda u turizmu temelji se na atraktivnim svojstvima resursa kojima raspolaže određeno geografsko područje [20]. Turističkim resursima smatraju se ona sredstva koja mogu imati korisnu svrhu u turizmu nekog područja i prema Svetskoj Turističkoj Organizaciji dele se na: prirodne resurse, kulturno-istorijsku baštinu, klimatske usluge, infrastrukturu i turističke usluge i sadržaj [18].

Da bi turistička tražnja i potrebe savremenih turista bile zadovoljene, neophodno je da postoji kombinacija određenih osnovnih i dopunskih usluga. Drugim rečima, turistička tražnja mora biti zadovoljena kompleksnom turističkom ponudom, koja podrazumeva vremensko i prostorno sinhronizovanje atraktivnih, komunikativnih i receptivnih faktora [10]. Potrebe savremenih turista se menjaju, turisti postaju sve zahtevniji, pa se i turistička

ponuda mora osavremenjivati i prilagođavati turističkoj tražnji.

### METODE ISTRAŽIVANJA

U samom radu će biti predstavljeni tematski vidovi turizma Španije, sa akcentom na potpuno nov vid turizma o kome se aktivno govorilo u avgustu 2013.godine, a za koji se očekuje da će u narednim godinama bitno uticati na turistički razvoj određenih zaštićenih regija, a reč je o Turizmu pirinčanih polja Španije. Metode istraživanja primenjene u ovom radu su: analiza, sinteza, statistički podaci i kartografski metod. Statistički podaci vezani za broj turista koji su posećivali pirinčane teritorije u radu nisu izneti, pošto nisu najpouzdaniji, s obzirom da se radi o potpuno novom vidu tematskog turizma. Cilj istraživanja jeste da pokaže, koji plan razvoja je primenjen kako bi se jedan turistički proizvod, u ovom slučaju pirinač, pretvorio u strateški element razvoja novog vida tematskog turizma. Takođe, cilj rada je i da predstavi put kojim se kreira turistički proizvod od same ideje do realizacije i do stvaranja jednog potpuno novog doživljaja [4].



## KREIRANJE NOVOG TURISTIČKOG PROIZVODA

Da bi neka destinacija bila posećena, neophodno je da ima određeni turistički proizvod, da ga na adekvatan način promoviše, da obezbedi smeštajne kapacitete i time privuče pažnju turista. Takođe, neophodno je i da turistička destinacija formira imidž koji će je definisati i koji će istaći njenu jedinstvenost [5]. Ali vrlo retko se u tematskom turizmu ističe značaj jednog turističkog proizvoda ili jedne teme. U današnje vreme gotovo je nemoguće naći oblik turizma koji je potpuno „čist“, odnosno da pripada samo jednoj vrsti i da se ne ukršta sa još nekom vrstom tematskog turizma, ali to nije najznačajnije. Kombinacije su moguće i poželjne [9]. Savremeni turista želi da za što kraće vreme, poseti što više turističkih proizvoda. Te iz tog razloga dolazi do povezivanja turističkih proizvoda, a sve češće dolazi i do stvaranja novih turističkih proizvoda ili tema. [20]. Savremeni turista koji ide na letovanje u Španiju na Kosta Bravu, želi da se odmori i da se sunča, ali želi i da poseti Barselonu i Gaudijeva dela, želi da poseti Figeras, rodno mesto Salvadora Dalija, da ima tradicionalnu špansku večeru i da gleda flamenko i da poseti neko okolno selo ili da bude na kraćoj vinskoj turi. Razvoj i unapređenje turističkog proizvoda dovodi do razvoja tematskog turizma, ali ne sme se zaboraviti neophodnost povezivanja turističkih proizvoda, čime se dolazi i do prezentovanja kompletnije turističke ponude određene destinacije [6].

Upravo model koji je Španija primenila, kako bi uticala na turistički razvoj inače ne tako razvijenih regija, može poslužiti kao opšti model, odnosno kako određeni turistički proizvodi na adekvatan način iskorišćeni i prezentovani, mogu uticati na razvoja nekih manje razvijenih regija i na razvoj novog vida turizma i time doprineti raznovrsnosti turističke ponude jedne zemlje.

## TEMATSKI TURIZAM ŠPANIJE

Turistički proizvodi se konstantno razvijaju i sve češće se javljaju novi proizvodi koji predstavljaju osnov za formiranje turističke destinacije i novog vida tematskog turizma. Postoji više načina na koji se mogu grupisati turistički proizvodi, ali kada je u pitanju Španija, postoji na neki način usaglašenost da su tematski vidovi turizma Španije sledeći: turizam mora i sunca, posete gradovima i kulturni turizam, poslovni turizam ili MICE, sportski i prirodni turizam, seoski i aktivni turizam, zdravstveni i velnes turizam, nautika, vinske ture, banje, motivaciona putovanja i kongresi, idiomatski turizam, kampovanje, razvoj i promocija određenih turističkih destinacija i proizvoda pod međuregionalnim nazivom (npr. Put u Santijago de Kompostelu), ornitološki turizam, gastronomski turizam, turizam zabave i razonode (tematski parkovi), šoping turizam, održivi turizam, LGBT turizam, avanturistički turizam, ekoturizam [12]. Kada govorimo o turističkoj posećenosti Španije po regijama, mora se istaći činjenica da je ona vrlo neujednačena. Preko 2/3 hotelskih smeštajnih kapaciteta raspoređeno je u samo 4 pokrajine (Balearska ostrva, Katalonija, Andaluzija i Valensija), koje u svom sastavu imaju najatraktivnije obale. S druge strane, pokrajina La Rioja poznata po proizvodnji vina, Navara i

Ekstremadura imaju, svaka posebno, manje od 1% hotelskih smeštajnih kapaciteta. Može se konstatovati da dobit od turizma nije ravnomerno raspoređena, a time nisu ni sve regije i pokrajine u Španiji ravnomerno razvijene ni turistički posećene [17]. Upravo je to razlog zašto je važno da se razvijaju novi turistički proizvodi, da se i kulturni i antropogeni turistički resursi na adekvatan način promovišu i da se na takav način razvijaju novi vidovi tematskog turizma.

## NOVI VID TEMATSKOG TURIZMA ŠPANIJE: TURIZAM PIRINČANIH POLJA

Inicijativa je stvorena još 2012. godine, o ovome se govorilo intenzivnije tokom 2013. godine, a očekuje se da će doživeti stvarni uspon i ubrzani razvoj, ne samo na teritoriji Španije, već na teritoriji čitavog evropskog kontinenta [11]. Reč je o inicijativi koja je grupisana u tzv. Mrežu Pirinčanih Teritorija (Red de Territorios Arroceros), zaštićenih oblasti i regija Španije koje se bave uzgojem pirinča. Uključujući prirodno nasleđe, proizvodnju pirinča i turističke aktivnosti koje mogu da se razviju oko ovih resursa, ova Mreža se aktivirala oko jednog sasvim novog segmenta – promovisanje novog vida tematskog turizma, Turizma Pirinča. Mreža objedinjuje deltu reke Ebro (delta del Ebro) u Kataloniji, Albuferu iz Valensije (Albufera) i prirodni prostor Donjana (Espacio natural de Doñana) u Andaluziji, (Slika 1 i Slika 2 a,b,c). Ideja se javila prvi put 2012. godine u kancelariji za lokalni razvoj u oblasti Montsia, a zatim su se priključile i ostale privatne i javne organizacije [11]. Osnovni cilj razvoja ove mreže jeste promovisanje prirodnog nasleđa i kulturne baštine ove regije, koja će se i razvijati zahvaljujući uzgoju pirinča. Ideja je da cela ova inicijativa ima kontinentalni značaj, kako bi se i sve ostale zemlje ujedinile i razmenile iskustva kada je u pitanju uzgoj pirinča. Svesne da nije dovoljno promovisati samo jedan turistički proizvod, članice Mreže pirinčanih teritorija aktivno razvijaju i sledeće aktivnosti: jahanje, pešačenje, biciklizam, gastronomski turizam, vinske ture i turizam vezan za ornitologiju, odnosno posmatranje ptica. Za sve ove aktivnosti je zajedničko da se organizuju i realizuju u prirodnom okruženju. Razvojem svih ovih aktivnosti, i usled veće posećenosti ovih regija, neizostavno će doći i do bolje proizvodnje pirinča, što će uticati na porast zaposlenja i dovešće do razvoja svih regija uključenih u Mrežu pirinčanih polja. U cilju širenja i promovisanja ove Mreže i uopšte turističkog proizvoda, članice su odlučile da zatraže od Evropske Unije pomoć u vidu donacije za razvoj ovog vida tematskog turizma za period od 2014.-2020. godine [11]. Proizvodnja pirinča vrlo je važna u Španiji, o čemu svedoče sledeći statistički podaci. U Španiji se godišnje proizvede oko 930.000 tona pirinča, a od toga Španci koriste samo trećinu, odnosno oko 5,8 kg po stanovniku godišnje. Španija je drugi proizvođač pirinča u Evropi sa 28%, odmah iza Italije. Najveći uvoznici španskog pirinča su Portugal, Belgija, Holandija, Francuska i Nemačka. Uzgoj pirinča u Španiji centralizovan je u pet pokrajina, koje ukupno proizvedu godišnje preko 97% od ukupne količine pirinča (Tabela 1). Najveći proizvođač pirinča je Andaluzija sa 40%, Ekstremadura sa 23 %, zatim Katalonija i Valensija sa po 15 % i Aragon sa 6 % [19].



	2024-07			2024-08			2024-09			2024-10			2024-11			2024-12		
	Days	Amount	Balance	Days	Amount	Balance	Days	Amount	Balance	Days	Amount	Balance	Days	Amount	Balance	Days	Amount	Balance
	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End
Account total:	285,000.00	2730,000.00	7.15	285,000.00	2730,000.00	8.25	285,000.00	1,845,000.00	7.47	285,000.00	2,030,000.00	8.25	285,000.00	2,315,000.00	8.25	285,000.00	2,600,000.00	8.25
Subtotal:	171,740.00	850,000.00	8.25	171,740.00	850,000.00	4.14	18,000.00	850,000.00	8.1	17,770.00	178,000.00	8.25	17,770.00	177,000.00	8.25	17,500.00	850,000.00	8.25
CATALLAN:	271,610.00	1,980,000.00	8.15	271,610.00	1,970,000.00	8.25	271,610.00	1,980,000.00	8.17	271,610.00	1,940,000.00	8.17	271,610.00	1,940,000.00	8.15	270,000.00	1,930,000.00	8.15
SOUTHERN CALIFORNIA:	285,000.00	1,980,000.00	7.15	285,000.00	2,000,000.00	7.15	285,000.00	1,980,000.00	8.25	285,000.00	2,000,000.00	7.15	285,000.00	2,010,000.00	7.15	285,000.00	2,010,000.00	7.15
COM-SOUTHERN:	175,000.00	1,980,000.00	8.15	175,000.00	1,970,000.00	8.17	175,000.00	1,980,000.00	7.20	175,000.00	1,980,000.00	7.20	175,000.00	1,970,000.00	7.20	175,000.00	1,970,000.00	8.15
UTAH COCA:	2,000.00	1,980,000.00	8.15	2,000.00	1,980,000.00	8.15	2,000.00	1,980,000.00	8.15	2,000.00	1,980,000.00	8.15	2,000.00	1,980,000.00	8.15	2,000.00	1,980,000.00	8.15
UTAH SOUTHERN:	1,000,000.00	1,980,000.00	1.00	1,000,000.00	1,970,000.00	1.15	1,000,000.00	1,980,000.00	8.17	1,000,000.00	1,970,000.00	7.17	1,000,000.00	1,980,000.00	7.17	1,000,000.00	1,970,000.00	7.17

Tabela 1. Pirinač – površina u ha i proizvodnja u tonama, po pokrajinama u Španiji

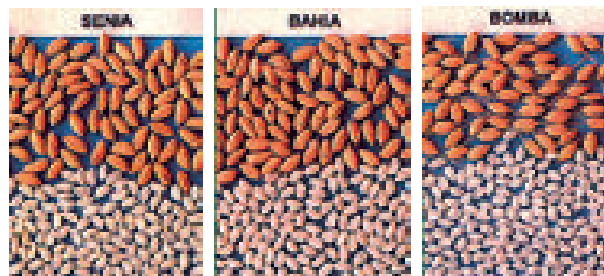
## MREŽA PIRINČANIH TERITORIJA

Glavi cilj Mreže pirinčanih teritorija jeste formiranje strategije lokalnog razvoja kako bi se ljudi upoznali sa karakteristikama pirinčanih teritorija i oblasti. Takođe, može se reći da je cilj i isticanje jedinstvenosti ove regije. Čim je došlo do formiranja Mreže pirinčanih teritorija, došlo je i do formiranja brojnih projekata i grupa koji su se priključili ovoj inicijativi. Mnogi su prepoznali turistički potencijal mogućnosti održivog razvoja zaštićenih teritorija i oblasti gde se gaji pirinač.

za razvoj Tematskog turizma pirinčanih polja, posvetio je i Institut za poljoprivredna istraživanja u Valensiji (IVIA) [3]. U okviru Instituta postoji i sa uspehom radi Departman za uzgoj pirinča. Glavna uloga ovog Departmana jeste razvoj, poboljšanje i uzgoj različitih vrsta pirinča, kao i usavršavanje tehnike proizvodnje. Najčešća vrsta pirinča koji se koristi u Španiji je pirinač vrste Bomba. U pitanju je beli pirinač, srednjeg ili poludugog zrna, dužine od 5,2 do 6 mm, dva do tri puta duži je od svoje širine. Tri vrste pirinča koje su označene kao vrste zaštićenog porekla: Bomba, Senia i Baija, (Slika 3) [15].



Slika 1. Mreža pirinčanih teritorija (V.Lazović)

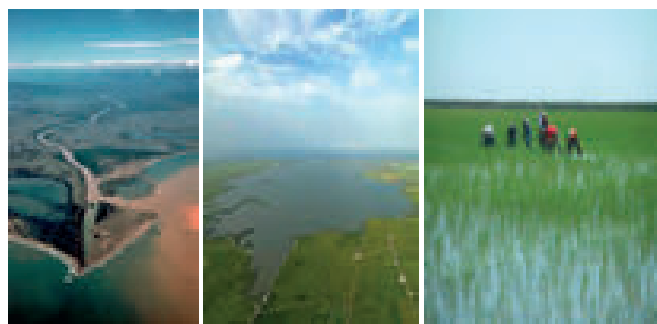


Slika 3. Najčešće vrste pirinča u Španiji

Za razvoj pirinča i Mreže pirinčanih teritorija kao turističkog proizvoda, odnosno kao turističke destinacije, zadužene su Kancelarije za razvoj turizma koje promovišu različite vidove tematskog turizma određenih pokrajina ili čitavih regija. Glavna ideja je da pirinač postane turistička reklama., ali je ideja i privući turiste i turistički razviti oblasti gde se gaji pirinač. Cilj je da, kako kažu, pirinač ode dalje od paelje koja se servira nedeljom za ručak. Čitav razvoj ovog turističkog proizvoda ići će u tri pravca, međusobno povezana:

1. Pirinač u venama (obilazak muzeja posvećenih pirinču, priprema paelje – jedna od najpoznatijih je paelja valensijana, razna takmičenja)
2. Pirinčana ruta (podrazumeva šetnju i obilazak pirinčanih polja i oblasti, posetu starih mlinova)
3. Pirinač u porodici (podrazumeva konzumiranje pirinča sa prijateljima ili porodicom u restoranima)

U Valensiji je osnovan projekat koji nosi naziv „Arroceando“ i podrazumeva popularizaciju ovog turističkog proizvoda, kroz pirinčanu rutu. Ovaj projekat je formirala i podržala Federacija ugostiteljskog i hotelskog poslovanja Valensije. Pirinčana ruta obuhvata više turističkih doživljaja i destinacija. Cilj je, kako navodi Federacija, da se podstakne i promoviše teritorija gde se proizvodi pirinač, da se razvije turizam, da se promoviše gastronomski sektor i kulturno nasleđe kako bi se stvorio specifični i jedinstveni turistički doživljaj, ali i da se turistički razvije ruralna oblast gde se gaji pirinač, pa time dolazi i do razvoja seoskog turizma, koji je u Španiji zadnjih godina



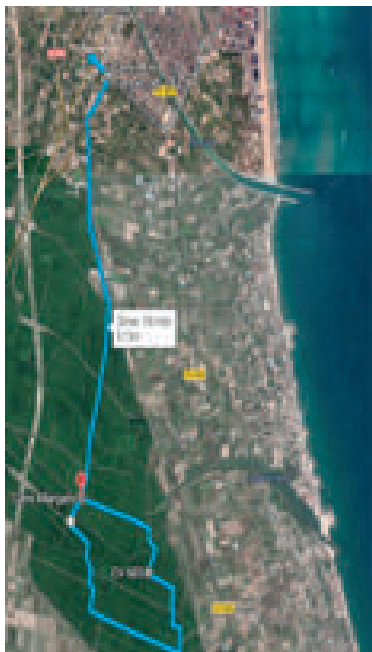
Slika 2. a) Delta reke Ebro, Katalonija; b) Albufera, Valensija; c) Donjana, Andaluzija

Prema istraživanjima sprovedenim o poljoprivrednim tržištima, koja se odnose na 2013.godinu, Evropski komitet je istakao da se Španija nalazi na drugom mestu u Evropi po proizvodnji pirinča, odmah iza Italije [2]. Sporazumom između Vlade Španije i Autonomnih Pokrajina, precizirano je da će reforme u periodu od 2015.godine do 2020.godine podrazumevati i pomoć od 12 miliona evra za uzgoj pirinča [11]. Veliku pažnju proizvodnji pirinča i formiranju ovog novog turističkog proizvoda značajnog





u ekspanziji [15]. U Valensiji su posebnom pravnom regulativom definisani restorani tzv. autohtone kuhnije [3]. Upravo ovi restorani su značajni za razvoj kako gastronomskog turizma tako i razvoj turizma pirinča ove pokrajine. U mestu Kuljera, u Valensiji, posebna pažnja se posevćuje razvoju turizma pirinčanih polja, pa se organizuje i biciklistička ruta kroz pirinčana polja, ali i poseta muzejima posvećenim pirinču (Slika 4) [14].



Slika 4. Biciklistička ruta, Kuljera (V. Lazović)

Za Pokrajinu Valensiju, može se reći da je pionir kada je u pitanju razvoj novih i inovativnih turističkih proizvoda i upotreba savremenih tehnologija. Prema podacima iz septembra 2013. godine, ova pokrajina se tokom 2013. godine uglavnom dovođila u vezu sa: sportskim turizmom, pirinčanim turizmom i online turizmom i navodi se da će se sa ovim tendencijama nastaviti i u narednom periodu [3].

U oblasti oko Delte Ebro, u Kataloniji, postoje različiti podaci o turističkoj tražnji, prema kojima se zaključuje da 44% turista koji posete ovu oblast, dolazi zbog gastronomije. Najpoznatiji i najtraženiji proizvod u prehrambenim prodavnicama je pirinač koji je procentualno sadržan u ponudi sa 47%. Katalonija u svojoj turističkoj ponudi ima i Voz za obilazak pirinčanih oblasti i srednjevekovnih sela. Reč je o više kraćih ruta-izleta, koja u svojoj ponudi sadrže putovanje vozom, obilazak manjih mesta i sela na Kosta Bravi, obilazak mlina za pirinač u mestu Pals, koji datira još iz XV veka, obilazak oblasti gde se gaji pirinač, posmatranje prelepih pejzaža iz voza i stručno objašnjenje vođe puta. Takođe, na ovim izletima u određenim mestima moguće je posmatranje ptica, obilazak srednjevekovnih gradova i upoznavanje sa istorijom, obilazak muzeja, a postoji i mogućnost odlaska u neki od lokalnih restorana, gde se mogu probati razna jela od pirinča, koji je skoro neizostavan sastojak mnogih katalonskih jela [13]. Zbog pogodnih uslova, u oblasti oko delte reke Ebro, javlja se i veliki broj različitih vrsta ptica, te upravo zbog toga, u ovu oblast dolazi i veliki broj turista zainteresovanih za ornitološki turizam.

Zaštićena regija Donjana nalazi se u Andaluziji, u pokrajini koja godišnje proizvede oko 40% pirinča od ukupne proizvodnje u Španiji. Ova oblast, pored promoviisanja novog vida tematskog turizma, promovise i razvoj ornitološkog turizma. I ova španska regija, zbog svog geografskog položaja, pogoduje brojnim pticama koje se tu u toku godine pojavljuju, a posebno u prolećnim mesecima. S toga u Donjani će se početkom maja 2014. godine održati Prvi međunarodni sajam ptica, povodom čega se očekuje i veliki broj turista [11].

Kako je već u radu napomenuto, ideja je da se inicijativa mreže pirinčanih teritorija proširi na veći deo evropskog kontinenta, a u toku 2014. godine, očekuje se uključjenje Italije i Francuske.

## ZAKLJUČAK

Španija, kao jedna od vodećih svetskih turističkih destinacija, ne prestaje da se razvija. Svesna koliko turizam može da ima uticaja na celokupni razvoj ekonomije jedne zemlje, Španija konstantno poboljšava već postojeće turističke proizvode i destinacije i otkriva nove, a zatim ih međusobno kombinuje i povezuje, čime se stvara jedinstven doživljaj koji privlači veliki broj turista. Savremeni turista se promenio, traži nešto novo, drugačije, neponovljivo, te Španija može biti idealno mesto za odmor ili obilazak, za svačiji ukus. Karakteristično za razvoj tematskog turizma jeste povezivanje različitih turističkih proizvoda [6], pa se to dešava i u razvoju Mreže pirinčanih teritorija. Katalonija je svoj razvoj usmerila ka srednjevekovnim gradovima i ka ornitološkom turizmu, Valensija se usmerila ka gastronomskom turizmu i ka biciklističkim rutama, a Donjana se okrenula promociji nacionalnog parka Donjana i ornitološkom turizmu u ovoj oblasti. I sve to u cilju promoviisanja potpuno novog vida tematskog turizma – Turizma pirinčanih polja i u cilju stvaranja jednog potpuno novog turističkog doživljaja.

Može se zaključiti da u svaremenom dobu, u eri digitalne tehnologije, ubrzanog načina života, poslovanja, savremeni turista traži prirodu, vraća se korenima, obilazi spomenike kulture, interesuje se za istoriju, te se upravo zbog toga može očekivati ekspanzija u razvoju seoskog turizma, zdravstvenog i velnes (wellness) turizma, turizma pirinčanih teritorija, ornitološkog turizma i uopšte turizma koji vraća čoveka u prirodu i upućuje ga na njene lepote.

## Zahvalnice

Zahvaljujemo se Ester Valero Reljo iz Vlade pokrajine Valensije (Generalitat Valenciana) koja nam je poslala veliki broj inicijativa i projekata koji se tiču razvoja Turizma pirinča, pre svega u Valensiji.

## LITERATURA

- [1] D.Koutoulas, "Understanding the tourist product", 2004, pp.2-10, dostupno na [https://www.academia.edu/1861406/Understanding\\_the\\_Tourism\\_Product](https://www.academia.edu/1861406/Understanding_the_Tourism_Product) [Pregledano 08.03.2014.]



- [2] Evropski komitet. Situacija na tržištu pirinča. Dostupno na [http://ec.europa.eu/agriculture/cereals/presentations/rice/market-situation\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/cereals/presentations/rice/market-situation_en.pdf) [Pregledano 05.01.2014.]
- [3] Institut Valensije za poljoprivredna istraživanja. Dostupno na <http://www.ivia.es/> [Pregledano 20.12.2013.]
- [4] J. D. Masip, "Tourism product development: A way to create value – The case of La Vall de Lord", 2006, pp.3-6, dostupno na [http://www.esade.edu/cedit2006/pdfs2006/papers/tourism\\_product\\_development\\_ddes\\_esade\\_3r\\_may\\_2006.pdf](http://www.esade.edu/cedit2006/pdfs2006/papers/tourism_product_development_ddes_esade_3r_may_2006.pdf) [Pregledano 08.03.2014.]
- [5] J.Popesku, "Menadžment turističke destinacije", Beograd: Univerzitet Singidunum, 2008, str. 13-15
- [6] K. Weiermair, "Product improvement or innovation: What is the key to success in tourism?", 2004, pp.1-4, dostupno na <http://www.oecd.org/cfe/tourism/34267947.pdf> [Pregledano 08.03.2014.]
- [7] L. Cowan, "New Product Innovations and Launching Strategies" u The Business Issues, 2010, dostupno na [https://www.academia.edu/4856155/New\\_Product\\_Innovations\\_and\\_Launching\\_Strategies](https://www.academia.edu/4856155/New_Product_Innovations_and_Launching_Strategies) [Pregledano 08.03.2014.]
- [8] M.Cantalapiedra Álvarez, "Tasting Spain: The creation of a product club for gastronomic tourism" in Global report on food tourism, vol.IV, Madrid: WTO, 2012, pp.46-47
- [9] M.Milovanović, "Tematski vidovi turizma Španije", Magistarski rad, Beograd: Univerzitet Singidunum, 2010, str.46
- [10] O.Bakić, "Marketing u turizmu", Beograd: Univerzitet Singidunum, 2010, str. 60
- [11] P.J.Paciente. „Turizam pirinča raste u Španiji i Evropi“ Dostupno na [http://www.tendencias21.net/El-turismo-del-arroz-crece-en-Espana-y-en-Europa\\_a23370.html](http://www.tendencias21.net/El-turismo-del-arroz-crece-en-Espana-y-en-Europa_a23370.html) [Pregledano 01.12.2013.]
- [12] Razvoj turizma Španije. Dostupno na [www.spain.info](http://www.spain.info) [Pregledano 20.12.2013.]
- [13] Pirinčana ruta vozom. Dostupno na <http://www.portalturismohotel.com/espa/tren-arroz-pueblos-medievales.htm> [Pregledano 05.01.2014.]
- [14] Promcija turističkog proizvoda pirinča u Kuljeri. Dostupno na <http://www.culleraturismo.com/content/club-de-producto> [Pregledano 05.01.2014.]
- [15] Putovanja. Turizam pirinča. Dostupno na [http://newscaster.ikuna.com/449\\_viajes/2324288\\_crean-arroceando-un-club-de-experiencias-turisticas-en-torno-al-arroz.html](http://newscaster.ikuna.com/449_viajes/2324288_crean-arroceando-un-club-de-experiencias-turisticas-en-torno-al-arroz.html) [Pregledano 05.01.2014.]
- [16] S.Unković, B.Zečević, "Ekonomika turizma", Beograd: Ekonomski fakultet, 2009, str. 275-295
- [17] Sajt Svetske Turističke Organizacije. Dostupno na [www.unwto.org](http://www.unwto.org) [Pregledano 20.12.2013.]
- [18] Tabelarni prikaz proizvodnje pirinča po pokrajina-ma u Španiji. Dostupno na [http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/Evoluci%C3%B3n\\_Sup%2C\\_Prod%2C\\_ARROZ\\_Espa%C3%B1a\\_tcm7-183156.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/Evoluci%C3%B3n_Sup%2C_Prod%2C_ARROZ_Espa%C3%B1a_tcm7-183156.pdf) [Pregledano 05.01.2014.]
- [19] V.Jovanović, "Tematski turizam", Beograd: Univerzitet Singidunum, 2013, str. 1-4

## A NEW TYPE OF THEMATIC TOURISM IN SPAIN – TOURISM OF THE RICE FIELDS

### Abstract:

As a tourist destination, Spain has the leading position, when it comes to modern tourist trends. General change of the way of life and work of people has also changed the demands of people as tourists and has brought changes in tourism development. Therefore, the mass tourism which was popular in the end of the 20th and the beginning of the 21st century has been replaced with the thematic tourism. In the past, the term tourist destination used to include the entire region or even a country. Nowadays, within a region or a country, there is a series of smaller tourist destinations and every single one of them has its own characteristics, culture, customs, its way of promotion, brand and specific tourist product that is typical and around which a special type of thematic tourism is formed.

This paper will present the development of thematic tourism in Spain, with a special emphasis on the concept of new tourist products and new forms of thematic tourism in Spain. In particular, the paper will present the Tourism of rice fields as a new tourist product and its perspectives for further development.

### Key words:

thematic tourism,  
tourist product,  
tourist destination,  
branding,  
promotion,  
tourist offer.



## OCENJIVANJE KVALITETA HOTELSKIH USLUGA PUTEM INTERNETA

**Miroslav Knežević, Dragoljub Barjaktarović, Predrag Obradović**

Singidunum Univerzitet, Beograd, Srbija

### Abstract:

Brojna istraživanja su ukazala na uticaj interneta, pre svega specijalizovanih Web 2.0 portala, na poslovanje hotelskih preduzeća. Neki od najpoznatijih takvih portala su: Expedia, Booking.com, TripAdvisor i td.. Cilj ovog rada je da ukaže na to da je internet, kao globalna mreža i izvor opšteg znanja, veoma važan instrument kontrole, ocene i provere kvaliteta hotelskog proizvoda. Takođe cilj je da se prikaže na koji način su predstavljeni hoteli iz Srbije na navedenim portalima. Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju na to da je u poslednjih nekoliko godina značajno porastao broj hotela iz Srbije na ovim portalima.

### Key words:

internet,  
kontrola,  
kvalitet,  
hotelijerstvo;

### UVOD

Danas se na internetu može pronaći veliki obim informacija o brojnim turističkim destinacijama, agencijama, hotelima i ostalim pružaocima turističkih usluga. Sa razvojem savremenih informacionih mreža elektronska forma preuzima primat dok opada primena štampanih medija, prospekata, brošura, kataloga i drugih propagandnih materijala. Zahvaljujući internetu korisnici turističkih usluga mogu da obavljaju brojne komercijalne i nekomercijalne transakcije, da pretražuju veliku količinu turistički relevantnih informacija, i na osnovu toga donesu odluke o izboru turističke agencije, destinacije i hotela. To za posledicu ima da u uslovima brzog razvoja savremene informacione tehnologije potrošači u turizmu postaju sve više sofisticirani i informisani.

### INTERNET KAO GLOBALNI INSTRUMENT OCENE KVALITETA HOTELSKIH USLUGA

Postoje brojne kompanije i pretraživači koje olakšavaju izbor hotela, vrše rezervaciju i omogućavaju elektronsku uplatu aranžmana. Te kompanije, na bazi određenih kriterijuma, sumiraju i prezentuju ocene o kvalitetu usluga koje su izneli gosti čime u globalnim uslovima omogućavaju da internet postane veoma značajan instrument

ocene kvaliteta hotelskog proizvoda. Veliki doprinos tome daje i razvoj interneta druge generacije, tzv. Web 2.0. Njega karakteriše nastanak i brz razvoj web platformi koje svojim korisnicima omogućavaju aktivno učestvovanje u kreiranju sadržaja. Potencijalni potrošači u turizmu na internetu mogu doći do informacije koristeći različite portale. Ti portali predstavljaju društveni medij koji omogućava i podstiče visok nivo interakcije između korisnika. [1] Pojedina istraživanja pokazuju da svake godine stotine miliona potencijalnih hotelskih gostiju konsultuju ovakve portale, a da se kod njih 88% izbor hotela vrši pod uticajem sadržaja kojima su ti hoteli predstavljeni na portalima. [2] World Travel Market 2010 Industry Report navodi da je oko 35% potrošača iz Velike Britanije promenilo svoj izbor hotela na osnovu njihovih ocena na društvenim mrežama. [3]

U nastavku se daje prikaz mogućnosti ocene kvaliteta usluga brojnih hotelskih kompanija u celom svetu putem nekoliko najpoznatijih elektronskih portala: [4]

- ♦ **Travelocity** (<http://www.travelocity.com>)- elektronska kompanija formirana 1996. godine od strane tada vodećeg američkog globalnog distribucionog sistema Sabre. Raspolaze detaljnim informacijama o svakom hotelu iz svoje mreže koje obuhvataju: kratak prikaz hotela (istorijat), fotografije, kartu sa lokacijom, opremu, sadržaje koje hotel nudi, cene i dr. Pored toga, posetioci sajta



imaju mogućnost da postavljaju pitanja i dobijaju odgovore, kao i da daju kvantitativne i kvalitativne ocene kvaliteta usluga hotela u kojem su boravili. Kvantitativno ocenjivanje obavlja se po skali od 1 do 5 bodova na osnovu sledećih kriterijuma: vrednost za novac, ljubaznost osoblja i kvalitet usluživanja, kvalitet opreme i nameštaja u sobama i higijena. Takođe se daje ukupna ocena. Kada je reč o kvalitativnoj oceni daju se komentari gostiju koji su prethodno boravili u hotelu, pri čemu se iznose njihove lične karakteristike: mesto boravka gosta (Pariz, Njujork, Berlin); godine starosti (od 50 - 65, preko 65, itd.); motivi putovanja (zabava, posao, i dr.); način putovanja (grupno, s prijateljima, individualno) i učestalost putovanja (npr. 3-4 puta godišnje), kao i datum pisanja komentara. Na ovaj način potencijalni gosti se mogu lakše identifikovati sa određenim kategorijama sebi sličnih gostiju koji su prethodno boravili u hotelu i napisali komentare, a kojima više veruju nego komentarima gostiju koji im nisu bliski po jednom ili više navedenih kriterijuma. Uz ocene gostiju i eksperti za kvalitet ove kompanije paraleleno ocenjuju kvalitet usluga tih hotela koristeći iste kriterijume.

- ♦ **Expedia ([www.expedia.com](http://www.expedia.com))** - jedna je od najpoznatijih američkih kompanija (formirana 1996. godine od strane *Microsoft-a*) koja se bavi rezervisanjem i prodajom hotelskih kapaciteta posredstvom interneta, uključujući i mogućnost plaćanja kreditnim karticama u svim delovima sveta. U bogatoj hotelskoj ponudi *Expedia*, uz svaki hotel iz svoje mreže, daje detaljan opis hotela, lokaciju, cene i kvantitativne ocene kvaliteta od strane gostiju. Na vrhu strane se nalazi ukupna ocena, tj. ukupno zadovoljstvo gosta (po skali od 1 do 5 bodova), a zatim posebne ocene za sledeće elemente: kvalitet hotelskih usluga, izgled i stanje hotela i higijena u sobama. Najzad, na sajtu se daju i kvalitativne ocene u vidu komentara pojedinačnih gostiju koji su boravili u hotelu.
- ♦ **Booking.com ([www.booking.com](http://www.booking.com))** - je najpoznatija globalna kompanija koja se bavi rezervisanjem i elektronskom prodajom hotelskih kapaciteta. Pored brojnih informacija o hotelima iz svoje mreže koje su bitne potencijalnom gostu za izbor (lokacija, izgled, kategorija, cena, itd.), uz svaki hotel se nalazi kvantitativna ocena gostiju za sledeće elemente: čistoća, udobnost, lokacija, kvalitet usluga, ljubaznost osoblja i odnos cena-kvalitet. Ocenjivanje se vrši po skali od 5 do 10 poena, s tim što se na kraju daje zbirna ocena.

Pored toga, gostu je data mogućnost da na sajtu kompanije nakon odlaska iz hotela iznosi svoja zapažanja, pohvale, kritike i sugestije. Dodatnom nijansiranju i sofisticaciji ove metode ocenjivanja doprinosi i „filtriranje ocena“, odnosno podela multinacionalnih ocenjivača u određene homogene grupe, i to: porodice sa starijom decom, porodice sa mlađom decom, parovi u zrelim godinama, grupe prijatelja, individualni putnici i mladi parovi.

Ovakav diferencirani pristup (npr. porodica sa starijom decom iz Francuske, par u zrelim godinama iz Danske, mladi par iz Belgije, individualni putnik iz Poljske, grupa pijatelja iz Kanade, itd.) baziran je na spoznaji o heterogenosti tržišta i činjenici da potencijalni gosti najviše uvažavaju i veruju ocenama prethodnih gostiju koji su im slični po jednom, više ili svim kriterijumima (generacijska pripadnost, bračni status, životna situacija, nacionalna pripadnost, itd.).

- ♦ **TripAdvisor.com ([www.tripadvisor.com](http://www.tripadvisor.com))** - već deset godina spada u red najpopularnijih sajtova na svetu kada su u pitanju turistička putovanja. Uz obilje informacija o hotelima iz svoje mreže (preko 4.000 u 30 zemalja sveta), ovaj sajt bira najlepše hotele u različitim kategorijama iz celog sveta (najbolji luksuzni hotel, najbolji jeftini hotel, najbolja cena za uslugu, All – Inclusive, najbolja banja i najmoderniji hotel).

U 2010. godini TripAdvisor je po prvi put izabrao top 25 hotela. U izboru najboljeg hotela učestvovalo je 3.943 objekata iz 30 zemalja. Od tada do danas nastavio se takav način ocenjivanja i rangiranja, što omogućava turistima veoma široku lepezu izbora kvalitetnih hotela.

Kriterijumi za ocenjivanje su: atraktivnost lokacije, izgled hotela, uređenje, oprema u sobama i higijena, izgled i komunikativnost zaposlenog osoblja, kvalitet hrane i brzina usluživanja. Ispred svakog pojedinačnog komentara nalazi se ukupna ocena, izjava da li se hotel preporučuje ili ne, zatim ime i mesto prebivališta, fotografija osobe koja je napisala komentar i datum kada je postavljen komentar. Iznad komentara većim masnim slovima sa znacima navoda su izdvojene ključne reči iz komentara: „Odličan hotel“, „Prosečan hotel“, „Dobra lokacija“, „Bili smo razočarani uslugom“, „Dobro mesto za boravak“, itd. Uz ocene i komentare gostiju i eksperti za hotelijerstvo ove kompanije paraleleno proveravaju i ocenjuju kvalitet usluga hotelima koji učestvuju za dodelu ovog prestižnog priznanja, koristeći se sistemom ocena od 1 – 5 po navedenim kriterijumima.

Pored ovih postoji veliki broj portala kao što su **Yahoo.com/travel**, **Edreams.com**, **Tui.com** i td. koji omogućavaju dostupnost informacija o brojnim turističkim destinacijama, turističkim agencijama, hotelima i ostalim pružaocima turističkih usluga.

Kao što su korisnici usluga u mogućnosti da raspolazu informacijama o hotelima, tako su i hoteli, zahvaljujući postojanju različitih kompjuterskih programa (**Biz Talk Server 2006. ili Microsoft Dynamics CRM**), u mogućnosti da imaju podatke o gostima odmah nakon njihove rezervacije (navike, ponašanje, kakvu sobu gost preferira, koliko obično ostaje u hotelu, kakva su mu interesovanja, na šta se obično žali i dr.). Upravo zahvaljujući takvim i drugim sličnim programima nekoliko hiljada hotela i „bed & breakfast“ objekata postalo je deo velike porodice internet baze podataka kroz koju mogu da provere status svojih budućih gostiju. Mreža **Guest Scan** daje im mogućnosti da provere da li se potencijalni gost nalazi na nekim od zabranjenih lista zbog nekog prekršaja (nedolično ponašanje





u nekom od hotela, neplaćanje računa, preterana neprijatnost u komuniciranju i sl.). Gosti koji su zbog takvog ponašanja registrovani u sistemu smatraju se nepoželjnim (kraće ili duže vreme) i rezervacija će im biti otkazana, a oni obavešteni da im je pristup hotelu zabranjen. [5]

## KRITERIJUMI ZA OCENJIVANJE KVALITETA HOTELSKIH USLUGA PUTEM INTERNETA

Uporedna analiza prikazanih sajtova elektronskih kompanija omogućava identifikovanje brojnih zajedničkih karakteristika, koje ukazuju na značajne komparativne prednosti praćenja i kontrole kvaliteta hotelskih usluga posredstvom savremenih informaciono - komunikacionih tehnologija u odnosu na klasične metode bazirane na štampanim medijima. [6]

**Kvantitativna ocena.** Kvalitet hotelskih usluga ocenjuje se numerički po određenoj skali (najčešće od 1 do 5 ili 1 do 10 poena), a na osnovu određenog broja kriterijuma (do 5, kako bi se izbegla konfuzija zbog velikog broja kriterijuma). Daju se ukupne ocene (npr. 4,2 ili 7,8 poena) i prikazuje se rangiranje određenog hotela u odnosu na ukupan broj prikazanih hotela na datoj lokaciji.

**Kvalitativna ocena.** Gosti koji su boravili u hotelu imaju mogućnost da daju i sopstvenu kvalitativnu ocenu. Ovde se radi o nekoj vrsti blogova u kojima gosti iznose svoje utiske, pozitivne i negativne komentare, iskustva, sugestije, predloge i sl. Pojedini sajtovi grupišu komentare u homogene segmente gostiju (porodice, parovi, individualni putnici, itd.), polazeći od empirijski proverene činjenice da potencijalni gosti više poverenja imaju u mišljenje „sebi sličnih i na neki način bliskijih kategorija gostiju“ (mladi više veruju mladima, stariji starijima, porodice porodicama, itd.), nego u komercijalne hvalospeve koje hoteli pišu o sebi. Takođe je prisutna personalizacija komentara posredstvom ličnih podataka komentatora, što dodatno doprinosi autentičnosti i sugestivnosti komentara i omogućava višedimenzionalnu identifikaciju: pripadnost zemlji i mesto prebivališta (npr. Italija, Milano; Velika Britanija, Liverpool; Francuska, Lion; Srbija, Smederevo); godine starosti (25 - 30, 35 - 45, 45 - 55, 55 - 60, itd.); način putovanja (individualno, porodično, s prijateljima itd.); motivi putovanja (posao, odmor, zabava); učestalost putovanja (1 - 3, 3 - 5, 5 - 6 puta godišnje); ime i fotografija gosta koji je napisao komentar (John, Peter, Veronika, itd), datum i dužina boravka (13.12.2010. godine, 3 dana).

**Koncentracija.** Sve relevantne informacije su tematski sakupljene na jednom ili nekoliko mesta u kibernetičkom prostoru. Potencijalni gost već na jednom sajtu (booking.com), na primer, praktično „ima na dlanu“ koncentrisanu globalnu ponudu hotelskih kapaciteta, ali ima i sajtova koji omogućavaju simultan pristup svim drugim relevantnim sajtovima i uporednu analizu. Ukoliko mu ni to nije dovoljno, može da poseti nekoliko sličnih sajtova i da na osnovu raspoloživih informacija izabere hotel u skladu sa svojim potrebama i raspoloživim budžetom.

**Informisanost.** Na svim globalnim sajtovima posetoci mogu naći praktično sve relevantne multimedijalne (tekst, slike, video i audio sadržaje) informacije o ponudi svakog hotela koje su bitne za donošenje odluke o izboru

hotela (rezervaciji ili kupovini aranžmana). U takve informacije spadaju: naziv hotela, adresa, lokacija (sa prikazom na karti), izgled (fotografije eksterijera i enterijera, video klipovi), kategorija, ocena kvaliteta (kvantitativna i kvalitativna), cene, itd.

**Uporedivost.** Celokupna globalna ponuda hotelske industrije je na internetu komparativno uporediva po svim navedenim informacijama i kriterijumima (lokacija, izgled, cena, kvalitet, itd.). Pored globalne, moguća je i nacionalna, regionalna i lokalna uporedivost, kao i uporedivost između različitih specijalizovanih sajtova. Sve ovo olakšava korisniku izbor najbolje ponude kada je reč o odnosu cena - kvalitet, a istovremeno primorava svaki hotel da praćenjem konkurentske ponude prilagođava i unapređuje sopstvenu ponudu kako bi ostao na tržištu ili eventualno stekao određene komparativne prednosti.

**Interaktivnost.** Korisnici hotelskih usluga aktivno i samostalno pristupaju sajtovima i koriste relevantne informacije, pri čemu im je omogućena povratna veza (*feedback*). Sve organizacije koje se bave prodajom hotelskih kapaciteta elektronskim putem obezbeđuju korisniku višestruke interaktivne transakcije. Tu se pre svega radi o samostalnoj pretrazi celokupnog sadržaja uz korišćenje odgovarajućih alata i filtera, mogućnosti rezervacije, naručivanja i kupovine (elektronsko plaćanje kreditnim, internet i drugim karticama), kao i mogućnost slanja sopstvenih komentara vezanih za hotele u kojima su boravili, ali i opciju postavljanja pitanja i dobijanja odgovora (*ask and answer*).

**Transparentnost.** Sve ocene i komentari su transparentni, nema skrivenih, nedodirljivih autoriteta, već se ukupna ocena bazira na interpersonalnoj saglasnosti velikog broja gostiju koju su posetili hotel (uvek se navodi broj komentara čime se uvećava pouzdanost ocene), pri čemu sam hotel nema nikakav uticaj ne goste, odnosno ne može da filtrira, selekcionira ili cenzuriše njihove komentare. To se, u odsustvu drugačijih „matematički egzaktnih“ metoda, može uslovno tretirati kao „objektivna istina“.

**Globalna prostorna i vremenska dostupnost.** Univerzalna sveprisutnost interneta, omogućava da sve informacije, ocene i komentari koji se odnose na kvalitet hotela budu dostupni svakom korisniku interneta u svim delovima sveta 24 časa dnevno. Istovremeno, stalno se širi broj hotela koji svoju ponudu plasiraju posredstvom interneta, tako da je već danas teško očekivati uspešno poslovanje bez nekog oblika prisustva u kibernetičkom prostoru, a u veoma bliskoj budućnost to će biti nemoguće. Ovde treba naglasiti da individualni sajtovi pojedinih hotela sve više gube značaj u odnosu na sajtove koji koncentrišu globalnu hotelsku ponudu sa mogućnošću rezervisanja i elektronskog plaćanja usluga.

**Interna kontrola.** Sve ocene i komentari gostiju su dostupni i menadžmentu svakog ocenjenjivanog hotela, tako da menadžment može da uoči ključne nedostatke na koje se gosti žale i da uloži odgovarajuće napore kako bi se ti nedostaci prevazišli. Hoteli koji imaju niske ocene moraju da se zabrine za svoju sudbinu, jer su na taj način praktično stavljeni na „globalni stub srama“, pa menadžment mora da uloži ogromne napore da unapredi kvalitet, izgradi bolji imidž i ponovo zadobije poverenje gostiju.



**Eksterna korporativna kontrola.** Kompanije koje se bave organizacijom putovanja, plasmanom i prodajom hotelskih kapaciteta elektronskim putem (*www.booking.com, www.expedia.com, www.tripadvisor.co, www.edream.com, itd.*), takođe, prate ove ocene, ukazuju hotelima na propuste, a u određenom trenutku pojedini hoteli mogu da se isključe iz ponude ukoliko kvalitet padne ispod određene granice tolerancije koju imaju potencijalni ciljni tržišni segmenti kojima ove organizacije nude svoje posredničke usluge, što može imati za posledicu i drastičan pad tražnje za uslugama tih hotela. [6]

## ZASTUPLJENOST HOTELSKE PONUDE SRBIJE NA SAJTOVIMA VODEĆIH ELEKTRONSKIH PORTALA

U ponudi najzastupljenijih elektronskih portala na svetskom tržištu poput Expedia, Booking.com-a, Travelocity.com-a, TripAdvisor-a, Tui.com-a i dr. nalazi se i hotelska ponuda Srbije. Hotelska ponuda preko ovih posrednika uglavnom se odnosi na veće gradske centre Srbije, a manje na turističke centre poput Vrnjačke Banje, Zlatibora ili Kopaonika, što se može videti iz sledećih tabela:

Tabela br. 1. Raspoloživi hoteli u Srbiji na portalu *Expedia.com*

Mesto	Broj hotela
Beograd	133
Novi Sad	38
Niš	15
Raška - Novi Pazar	7
Subotica	6
Zlatibor	6
Kopaonik	9
Leskovac	9
<b>Ukupno Srbija:</b>	<b>223</b>

Izvor: <http://www.expedia.com/disambiguation?type=hotelsearch&destination=Serbia&returnUrl=%2FHotelSearch%23adults%3D2%26responsive%3Dtrue%26>.

Hotelska ponuda Srbije je nešto manje zastupljena na sajtu *TripAdvisor*, što se može videti iz sledeće table:

Tabela br. 2. Raspoloživi hoteli u Srbiji na portalu *TripAdvisor*

Mesto	Broj hotela
Beograd	62
Novi Sad	27
Niš	8
Subotica	6
Kopaonik	7
Zlatibor	3
Vrdnik	2
Druge destinacije	71
<b>Ukupno Srbija:</b>	<b>186</b>

Izvor: <http://www.tripadvisor.com/Tourism-g294471-Serbia-Vacations.html>

Međutim broj ocenjih hotela u prethodnih nekoliko godina pokazuje da je broj komentara ocenjenih, kategorisanih, hotela u Srbiji rastao:

Tabela 3: Broj kategorisanih hotela iz Srbije ocenjenih na TripAdvisor-u

	Broj hotela	Ukupan broj komentara (kumulativno)
<b>2010. godina</b>	81	963
<b>2011. godina</b>	113	1878
<b>2012. godina</b>	165	3288
<b>2013. godina</b>	186	4860

Izvor: Sopstveno istraživanje

U periodu 2010-2013. godine broj ocenjenih kategorisanih hotela iz Srbije na TripAdvisor-u povećan je za oko 130 %. Takođe, u skladu sa tim, povećan je i broj komentara gostiju koji su koristili usluge ocenjenih hotela. Porast broja hotela iz Srbije na TripAdvisor-u kao i broja komentara pokazuje veoma veliki značaj i ulogu interneta (pre svega kao kanala distribucije ali i promocije) u poslovanju hotelskih preduzeća u Srbiji.

Podaci iz naredne tabele pokazuju da je ipak najveći broj hotelskih kapaciteta u Srbiji uključen preko sajta *Booking.com*.

Tabela br. 3. Raspoloživi hoteli u Srbiji *Booking.com*

Mesto	Broj hotela
Beograd	276
Novi Sad	55
Niš	41
Subotica	12
Kopaonik	40
Zlatibor	45
Vrdnik	2
Jagodina	4
Vojvodina	146
Centralna Srbija	569
<b>Ukupno Srbija:</b>	<b>715</b>

Izvor: [http://www.booking.com/country/rs.sr.html?aid=376439;label=bookingsnameuxw4Qc87q2ilQaMXo\\_aZJwS36583242664%3Apl%3Aata%3Apl%3A2439%2C000%3Aac%3Aap1t1%3Aneg;sid=84a033616411bd633a859e595d88fc16;dcid=1](http://www.booking.com/country/rs.sr.html?aid=376439;label=bookingsnameuxw4Qc87q2ilQaMXo_aZJwS36583242664%3Apl%3Aata%3Apl%3A2439%2C000%3Aac%3Aap1t1%3Aneg;sid=84a033616411bd633a859e595d88fc16;dcid=1)

Analiza ostvarenog stepena saradnje domaćih hotelijera i elektronskih posrednika zaslužuje posebnu pažnju, pre svega sa aspekta ostvarivanja ekonomskih efekata te saradnje i informacione intenzivnosti destinacija gde se hotel nalazi. Savremeni potrošači u hotelijerstvu sve češće koriste online izvore kako za kupovinu hotelskih usluga, tako i pre toga za informisanje o kvalitetu hotelskog proizvoda. Informacioni izvori postaju sve manje formalni, a sve više se oslanjaju na iskustva drugih potrošača. U tom smislu raste značaj navedenih portala koji korisnicima



pružaju mogućnost da razmenjuju svoja iskustva. Jasno je da menadžment hotela iz Srbije mora biti svestan značaja ovih portala kada je u pitanju ponašanje potrošača u hotelijerstvu. U skladu sa tim potrebno je razviti procedure kontinuiranog praćenja i adekvatnog reagovanja s ciljem kreiranja pozitivnog imidža, kao i prikupljanja podataka kojima se može unaprediti sopstveno poslovanje. [7]

## ZAKLJUČAK

Izloženi stavovi o značaju i ulozi interneta u hotelskom poslovanju, ukazuju na to da on postaje jedan od glavnih stubova globalnog komunikaciono - informatičkog društva i najvažniji instrument kontrole, ocene i unapređenja kvaliteta hotelske usluge. On obavlja funkciju vrhovne, nadkorporativne i nadnacionalne kontrole kvaliteta ukupne hotelske industrije u svetu, pri čemu kontrolu kvaliteta vrše svi zainteresovani korisnici hotelskih usluga, bez obzira na nacionalnu, rasnu ili kulturnu pripadnost, godine starosti i sl. Sve to, bez sumnje, donosi velike koristi potencijalnim korisnicima hotelskih usluga, jer je hotelska industrija pod stalnim virtuelnim nadzorom i pritiskom da kontinuirano unapređuje kvalitet svog proizvoda i da istovremeno optimalizuje odnos cena i kvaliteta.

## LITERATURA

- [1] Leung, H. D., Lee, A., Law, R., Examining Hotel Managers Acceptance of Web 2.0 in Website Development: A case Study of Hotels in Hong Kong. *Social Media in Travel, Tourism and Hospitality*, Ashgate Publishing Limited, Farnham (2012), str. 54-69.
- [2] Tuominen P., The Influence of TripAdvisor Consumer-Generated Travel Reviews on Hotel Performance, (2010), <http://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/7612/S128.pdf?sequence=1>,
- [3] Čačić K., Mašić S., "Uticaj portala TripAdvisor na poslovanje hotela u Srbiji", časopis *Marketing* br. 44/3, Beograd 2013, str. 211-221.
- [4] Čomić, Đ., Kalmić, L., Internet kao instrument globalnog monitoring kvaliteta u hotelijerstvu, Zbornik radova, „Hotelska kuća“, HORES, Beograd, 2011., str. 153 -161, i podaci web sajtova navedenih internet kompanija
- [5] Magazin za hotelijerstvo, ugostiteljstvo i turizam "HOTEL" br. 21, Beograd, 2011. god.
- [6] Barjaktarović D., Upravljanje kvalitetom u hotelijerstvu, Univerzitet Singidunum, Beograd 2013 god. str. 279 – 281.
- [7] Čomić, Đ., Kalmić, L., Internet kao instrument globalnog monitoring kvaliteta u hotelijerstvu, Zbornik radova, „Hotelska kuća“, HORES, Beograd, 2011., str. 161-164

## ON LINE RATING OF QUALITY IN HOTEL SERVICES

### Abstract:

Many researches have pointed out the influence of the internet, primarily the influence of specialized web sites, toward operations in the hotel industry. Some well-known web sites are: Expedia, Booking.com, TripAdvisor etc. The main objective of this thesis is to indicate that the internet, as a global network and source of general knowledge is a very important tool of the control, measurement and monitoring of hotel product quality. As well in this thesis we will explain how Serbian hotels are presented on these web pages. Results of the research that has been done are showing that in the last years, the number of hotels from Serbia has significantly increased on those webs.

### Key words:

internet,  
control,  
quality,  
hospitality.



## MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES APPLICATION IN DESTINATION MANAGEMENT COMPANIES

**Vesna Spasić, Angelina Njeguš, Danijel Pavlović**

Singidunum Univerzitet, Beograd, Srbija

### Abstract:

The Internet has caused major changes in the distribution channels in the tourism market, threatening traditional tourism intermediaries' activity. At the same time, a number of suppliers have got access to global tourism market and a chance to offer new products and experts' knowledge in more efficient way. Among them we can mention destination management companies (DMC) which have expert knowledge about the tourism destination. They specialise in organising and carrying out different programmes for tourists and MICE tourism service users. This paper will analyse the basic features of the business of DMC in Serbia. We will focus on the possibilities of improving their business based on application of new IT solutions.

### Key words:

DMC,  
MICE tourism,  
Internet,  
new IT solutions.

## INTRODUCTION

Dynamic expansion of the Internet has caused revolution in tourism products creation and distribution process. Changes have especially emerged in the communication process with consumers. These changes caused a need for distribution channels adaption to new trends at the market. Competitions between various suppliers also become very intensive. All that implies it is of great important for all of them to constantly update and innovate their business models. Those innovations are followed with the use of new technology tools in order to become more competitive in the market.

Traditional intermediaries are now facing with the growing problems caused by the tendency of disintermediation at the tourism market. These negative trends have also been present recent years in Serbia. Within these market conditions, some travel agencies have tried to specialise their business in order to improve their market position. The growing number of travel agencies started to offer incoming services in Serbia (about 30 agencies according to National Tourism Organisation of Serbia) [11]. Some of these travel agencies operate as Destination Management Company offering MICE tourism services to domestic and foreign business travellers.

Despite growing academic interests for e-tourism and the highlighted importance for information and communication technologies use in tourism and travel, in recent years there has been little research about new technologies innovation and application in travel agencies' business in Serbia. This especially relates DMC sector.

## DESTINATION MANAGEMENT COMPANIES

According to the Association of Destination Management Executives (ADME), a Destination Management Company (DMC) is a professional service company that possess extensive local knowledge, expertise and resources, and is specialized in design, and implementation of events, activities, tours, transportation and program logistics [9]. The basic feature of DMC is expert knowledge of the destination and that gives them advantages in creating and organizing programs for leisure and corporate clients [3]. Compared to other intermediaries, DMC provide several advantages for their partners:

- ♦ One contact and payment for several services from different providers at the destination;
- ♦ Knowledge, experience and on-going relationships with the finest local venues, restaurants, transportation and other providers and possibility to obtain the best quality, service, prices etc.;
- ♦ Creative ideas for planning different types of events;
- ♦ Value-added services such as program design, logistics and supplier management, accounting etc.

It is very important for DMC to collaborate with public sector at destination, such as CVB (Convention and Visitors Bureau) or DMO (Destination Management Organisation). Public sector has the main role in promoting destination, and especially big international events. The collaboration with other intermediaries at the destination is necessary in order to provide an overall experience for customers.





The most important clients for DMC are outgoing tour operators, travel agencies and meeting planners [3]. Although the leisure clients can be important for DMC, in this paper we will emphasise the role of MICE tourism for DMC business in Serbia. The market competition and the need for finding profitably segments have influenced on primary DMC's specialisation for corporate clients in our country.

## MICE TOURISM AND ADVANTAGES FOR DMC'S IN SERBIA

MICE tourism (Meetings, Incentives, Conferences and Exhibitions) is complex of various activities including conventions, trade shows, seminars, events, exhibitions, incentive travel, as well as individual business travellers as a fast growing and lucrative segment of the tourism industry. The important effects are connected with the fact that MICE tourism could take place any time of the year, with the mild seasonality during May-June and September-October for big business events. Because of these reasons, there are a lot of positive effects on the tourist destination economy.

Business travellers, especially foreign visitors, are very important for Serbian tourism. MICE tourism in Serbia is based on relatively developed capacities (hotels, venues for meetings and conventions) concentrated mostly in Belgrade and Novi Sad. Tourism Strategy of the Republic of Serbia emphasis MICE tourism as „quick wins“ products with the possibilities for reaching positive results in relatively short period. Some benefits from development of this type of tourism in Serbia are: [8]

- ♦ Business tourists spend 2 to 3 times more money than other tourists;
- ♦ MICE tourism activities are organised all over the year and create jobs with less seasonal character than the other types of tourism products;
- ♦ Inflow of foreign exchange in the case of foreign business travellers etc.

The basic characteristic of MICE tourism products in Serbia indicate possibilities for good positioning at domestic and international markets. Very intensive competition between numerous destinations at the international tourism market indicates the importance for large marketing activities, especially for Serbian Convention Bureau. MICE tourism is important for tourism destination image, and it's usually related with so called „leisure extensions to business trips“.

Usually, this type of tourism covers a large group of tourists that are brought together for a particular purpose. Development of a well-planned agenda by the event organisers is important for the most of the activities included in MICE tourism. It evolves hosting, management and promotion of networking tourism businesses with other businesses (B2B) and also promotion of tourism businesses with consumers (B2C).

Numerous stakeholders are involved in creating products of MICE tourism. This type of tourism is usually arranged by intermediaries (Fig. 1), such as professional conference organisers, incentive travel agencies,

and venue finding companies, destination management companies and other. The customer in the MICE sector can be a corporate company, non-profit organisation, association, government, academic institution, or SMERF travelling groups (Social, Military, Educational, Religious, Fraternal, indicating a market segment for the sales of banqueting rooms and meeting facilities). Suppliers are hotels, restaurants, transport companies, venues, audio-visual companies, food and beverage companies and other service providers.



Figure 1. MICE tourism stakeholders

Further in this paper we will analyse the main feature of DMC's in Serbia and the level of information and communication technologies implementation in their business in recent years.

## RESEARCH: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES APPLICATION IN DMC'S IN SERBIA

### Methodology of research

Guided by the research goals in this paper, a survey was conducted via an online questionnaire. The questionnaire contained questions about the level of Information technology use in the DMC in Serbia.

For the purposes of this research, 16 DMC were selected. A criterion for selection of these travel agencies is based on data provided from Serbia Convention Bureau web site. Selected agencies are officially recognized by Serbia Convention Bureau as DMC in Serbia [10]. The answers were obtained from 8 companies which make 50% of sent questionnaires. Selected samples websites analysis revealed that the two agencies, that haven't fulfilled the questionnaire, have not fully functional website ("website is under construction"). Based on the results of studies, it can be assumed that these 8 DMC are more advanced in the field of information technologies use. According to this, we conclude that answers are received from representative agencies in the DMC business in Serbia.

### Survey results

The result of a survey indicates the following:

- ♦ The largest number among the DMC respondents operates over 5 (38%) and 10 (38%) years on the market. Two of the companies operate under the 5 years;



- ◆ Number of employees in these DMC is lower than 10 so they are generally small agencies with a small number of employees;
- ◆ Analysis of the number of service users in 2013 is shown in the Table 1.

TABLE 1. The service user's number in 2013

500 service users	25%
From 501 to 1000 service users	25%
From 1001 to 2000 service users	13%
over 2000 service users	38%

- ◆ These companies are mostly oriented to domestic clients (63% of respondents marked that the domestic customers are predominant users of services, while 37% marked that they are mostly oriented to international clients).

Information obtained from the survey questions relating to the use of information technology in business indicates the following:

- ◆ Survey results of information technology usage in promotion point out that 50% of respondents use mainly traditional "tools" to promote their products/services (fairs, advertising, etc.) while the other half uses electronic media (websites, portals, banners etc.)
- ◆ 63% of surveyed DMC's use information technologies in sales operations (accepting queries, requests for service reservation, etc.) while 37% are selling products/services on traditional way.
- ◆ Business relationship with service providers or suppliers that provide needed services for DMC companies in Serbia (hotels, congress centres, rent-a-car companies, restaurants, etc.) are mostly based on traditional cooperation (traditional contracting) (37%). Used tools are shown in Figure 2.

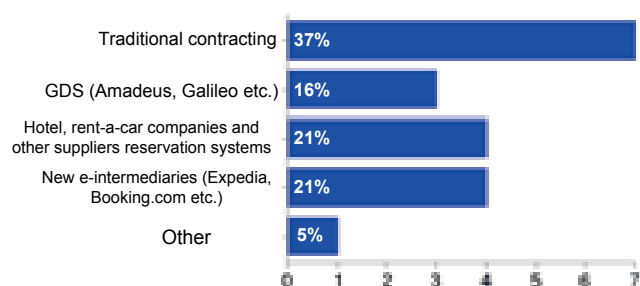


Figure 2. Providing the necessary capacities in relation with suppliers

Seven DMC have marked they use traditional ways for providing facilities from suppliers. Global distribution systems are used in percentage of 16% (3 agencies). Supplier's reservation systems use 21% of agencies. The same percentage use new electronic intermediaries (4 agencies). It should be noted that the agencies are mainly oriented to more than one of the shown ways for providing necessary capacity. So, answering the questionnaire an agency could select more than one provided answers (Fig. 2.).

Respondents indicated that they use Information technologies for selling the product and also for promotion. Answers received are implying they use technologies that are on a "basic" level (websites, portals, reservation systems etc.) for online payment and registration, client tracking and promotion. Most of DMC's (75%) indicated that they are planning innovations through new information technologies implementation, while 25% of respondents feels that they do not need innovations.

According to the results of a research in the next chapter a recommendations for information technologies innovations for Serbian DMC's will be presented.

## THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON DMC BUSINESS – RECOMMENDATIONS FOR SERBIAN DMC'S

The Internet has become an important trade channel, since around 60% of trade and professional associations use the Internet to look for information and decide on MICE venues [2]. Modern technologies bring instant, personalised and bookable services (Fig. 2).

Customer technology is changing traveller's behaviour and expectations. Web 3.0 services are becoming more intelligent, personalised, location-based, accessible, available with real-time information, easier to use etc. Customers are more keen to use systems that contain features, such as customisation of services, freedom of choice, scrutinise (customer will check it out before he buy it), integrity, collaboration, entertainment, speed and innovation [4].

DMC tries to keep up with the latest advancements focusing on cost optimisation, performance enhancement, and service personalisation according to customer's needs. Today, DMC needs an integrated and intelligent destination management system (DMS) to support, facilitate, and enhance businesses with customers and providers.

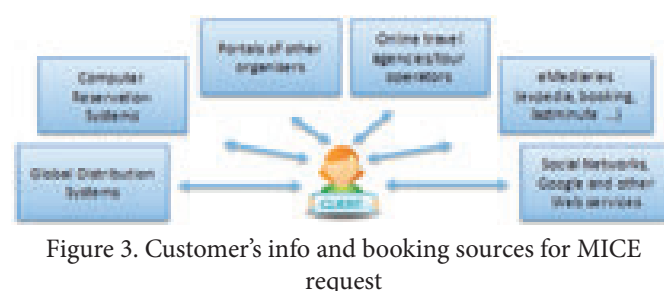


Figure 3. Customer's info and booking sources for MICE request

## Destination Management Information System

Destination Management System (DMS) is not just a website, or content management system or online booking system. It consolidates and distributes a comprehensive range of tourism products through a variety of channels and platforms, and supporting the activities of a DMC [5]. DMS can be seen as an integration of three different systems:

1. Internal DMC business system – integrates all DMC business activities, such as promotional activities, event planning and management, financial management, market research and analysis, direct



mail and email campaigns, human resource management etc.

2. Customer Relationship Management systems (CRM) – information search, customer service and support, contact management, collaboration solutions, reservations, customer intelligence etc.
3. Providers' service management systems (B2B).

Typical DMS modules are Destination Content Management System, Event Management Services, Dynamic Packaging, Geographic Information System, Marketing Information System, Management Information Systems, Risk Management, and Customer Relationship Management etc. All of these modules should be based on centralized database. If that is not the case, applications have their own databases (or are acquired from different vendors), than they should be integrated via a service bus. Centralized service buses facilitate interoperability of different applications across platforms and enhance communication within the existing infrastructure (Fig. 5). Considering that providers' services are changing over a time, DMS should be integrated with providers' information systems, too. This allows users to have access to real-time and updated data.

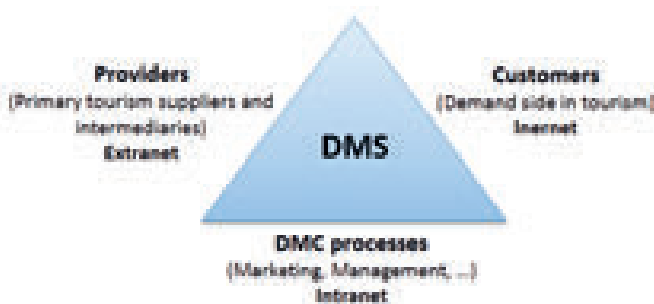


Figure 4. DMS modules [7]

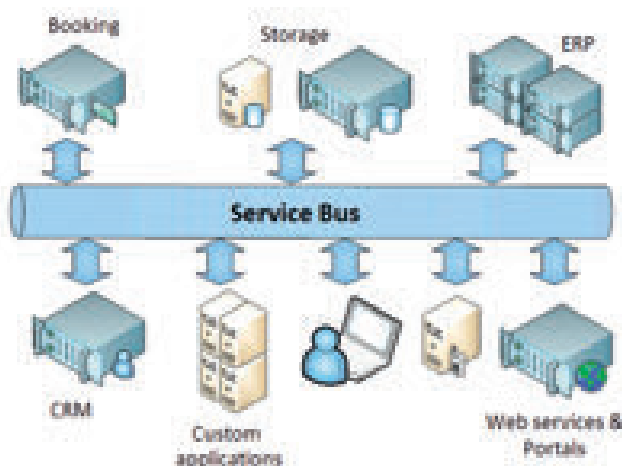


Figure 5. Application integration via a service bus [6]

## MICE Management System providers

Today, DMC could develop customized DMS system or buy several applications and integrate them via a service bus. Some systems are:

- ◆ Active Conference – Cloud based Event Management Software by Active Network Business Solutions ([www.activeevents.com/solutions/product/](http://www.activeevents.com/solutions/product/)

active-conference)

- ◆ Mobile Applications for Events and Meetings - by Cvent Solutions (<http://www.cvent.com/en/mobile-event-apps>)
- ◆ EventsPro – Event Management Software by Centium Software ([www.centiumsoftware.com/event-spro/event-management-tools.html](http://www.centiumsoftware.com/event-spro/event-management-tools.html))
- ◆ Destination Management Systems by New Mind ([www.newmind.co.uk](http://www.newmind.co.uk))
- ◆ Micefinder.com by MICEFINDER ([www.micefinder.net](http://www.micefinder.net))
- ◆ OpenConf – Peer-Review, Abstract and Conference Management tool ([www.openconf.com](http://www.openconf.com)).

Some features of these solutions are:

- ◆ Contact Management
- ◆ Accommodation
- ◆ Travel and transport
- ◆ Registration
- ◆ Online Forms and Web Content
- ◆ Attendee Management Solutions
- ◆ Event Marketing Tools
- ◆ Financials and Reports
- ◆ Online Event Reports
- ◆ Mobile Event Management
- ◆ Speaker and Exhibitor Resource Center
- ◆ Professional Services

There are several vendors that develop systems for MICE as shown. However, there are no an integrated DMS, as described earlier.

## CONCLUSION

Although insufficiently investigated, the use of information technology in DMC's business open wide opportunities for business improvement. It may prove to be efficient and effective, particularly in MICE tourism. Examples, shown by the results of a research in Serbia, indicates that the use of new technology solutions in the DMC business is not yet at the level of features that existing information technologies can offer. It is necessary for DMC's in Serbia to keep track with innovations in order to improve their own businesses. Also those improvements supports the MICE tourism promotion and distribution as "quick wins" product with the possibilities for reaching positive results in relatively short period with a positive effects on the tourist destination economy.

## REFERENCES

- [1] Buhalis, D. and Licata, M., C., (2002) The Future eTourism intermediaries Tourism Management, 23. pp. 207-220. - [eprints.surrey.ac.uk/1126/1/fulltext.pdf](http://eprints.surrey.ac.uk/1126/1/fulltext.pdf)
- [2] CBI (2012), Meetings, Incentives, Conferences, Exhibitions (MICE) in the UK. Centre for the Promotion of Imports from developing countries (CBI) - Ministry of Foreign Affairs. Available at: [http://www.cbi.nl/system/files/marketing/Meetings\\_Incentives\\_Conferences\\_Exhibitions\\_MICE\\_in\\_the\\_UK.pdf](http://www.cbi.nl/system/files/marketing/Meetings_Incentives_Conferences_Exhibitions_MICE_in_the_UK.pdf)



- [3] Destination Management Company Training Manuel for USAID - [pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADL944.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADL944.pdf)
- [4] Eftekhari, M. H., Barzegar, Z. and Isaii, M. T. (2010). Web 1.0 to web 3.0 evolution: reviewing the impacts on tourism development and opportunities. *Lecture Notes in Computer Science*, pp: 184-193.
- [5] Frew, A.J. and Horan, P (2007) Destination Website Effectiveness – A Delphi Study-based eMetric Approach, *Proceedings of the Hospitality Information Technology Association Conference, HITA 07, Orlando, USA..*
- [6] Hansen, D. (2008) *Blueprint for Successful SOA Integration*. Oracle.
- [7] Jovanovic, V., Njegus, A. (2013) The Use of GIS in Tourism Supply and Web Portal Development. *International Journal on Information Technology (IREIT)*. 1(5). Praise Worthy Prize.
- [8] Horwath Consulting Zagreb, Faculty of Economics, Belgrade University, (2005) *Tourism Strategy of the Republic of Serbia*, Ministry of Trade, Tourism and Services.
- [9] [www.adme.org/dmc/what-is-a-dmc.asp](http://www.adme.org/dmc/what-is-a-dmc.asp)
- [10] [www.cvbs](http://www.cvbs)
- [11] [www.serbia.travel](http://www.serbia.travel)
- [12] [www.ttgmena.com/future-trends-in the tourism-industry/](http://www.ttgmena.com/future-trends-in-the-tourism-industry/) 08





## APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS AND INTERNAL CONTROL IN HOTEL BUSINESS

**Tijana Radojević, Nikica Radović**

Singidunum Univerzitet, Beograd, Srbija

### Abstract:

The aim of this paper is to provide the impact of information systems in the hotel business. The application of information technology is one of the key elements of a successful business and decisions making that help to successfully solve the problems of information flow, control costs, perceived business performance, control quality of service, etc.. Bearing in mind the complexity of business in hotels the purpose of this paper is to highlight the importance and impossibility of performance of a good business without the implemented information system in all phases of the business process. The authors will indicate the synergy of information systems and internal controls in the business processes in the hotel business. This paper presents a unified theoretical suggestions and practical experience based on the results obtained in research which is in connection with the implementation of information systems and internal controls in the business of hotel companies in Serbia.

### Key words:

Information systems,  
hotel business,  
internal contro.

## INTRODUCTION

Contemporary tendencies in the development of information systems inevitably leads us to the adoption of new technologies that affect the competitiveness of business enterprises. The main goal of every successful company is to increase productivity, reduce operating costs and to unconditionally leads and optimize profits. Hotel company is based on principles of market economy, but with the specificity that characterize this sphere of business. The basis of successful business and providing quality services is in the proper organization of business processes. The appearance of information technology has greatly helped in this. Implementation of information systems is achieved by increasing the productivity of the hotel company, optimization of business processes, reduces costs, and play an important role in the implementation of internal control in the hotel business.

## IMPLEMENTATION OF INFORMATION SYSTEMS IN THE HOTEL BUSINESS

Information systems, according to Njeguš [1], are defined as „a set of data, processes, interfaces, networks, technologies and people that are interrelated in order to support and improve everyday business operations and support management in solving business problems, planning, management, forecasting, coordination and decision-making.“ Bearing in mind that the information

systems are involved in the provision of business intelligence, data processing, business decision-making and management of business activities, they are commonly referred to business information systems.

Information systems provide managers with the information needed to make appropriate decisions in relation to the planned activities of the company, and then the relevant business reports [2]. The business activities of the company are carried out in different sectors (accounting, logistics, marketing, sales) that are used, each in its field of business, adapted to the information system. It is essential that all these systems are connected and that management provide integrated business information in order that forecasting and strategic planning be more effective and accurate.

System for processing data - transactional system performs continuous processing of data related to business process. A better information system was created, it can get better quality reports to managers and give a clearer picture of events in the company. The processes that these systems covered include: monitoring of inputs and outputs, cash flow management, track billing, training and development of employees and so on.

Due to the fact that it is necessary synergy of information systems in the business process, it is inevitable to create a so-called commonly used applications for the company. Applications for the company are an information system that integrates all existing business functions across all management functions.



Every information system that is designed for the use in the hotel business consists of two integrated components, such as PMS (Property Management System) and CRS (Computer Reservation System). PMS (Property Management System) is a system through which hotel company perform their daily business activities throughout created application: the management and control of business, hotel maintenance, monitoring of financial operations, planning and decision-making activities, sales and promotion, front office management, restaurant business, human resource management.

CRS (Computer Reservation Systems) is a reservation system of hotel company with whom you can review the availability, booking, monitoring and review of services provided. In the process of hotel operations, this system records the information on which to form certain profiles for instance, history of guests. Personal information are recorded (gender, age, address, occupation, number of cards), as well as information during a guest's stay at the hotel (favorite food, favorite drink, interests, habits, etc.). Through this system management can follow the wishes, needs and interests of guests, which greatly facilitates further cooperation with the guest, as well as CRM (customer relationship management) [3].

## THE ROLE OF INTERNAL CONTROL IN THE HOTEL BUSINESS

An important association in the chain of successful business processes is control, as management phase, which is based on the monitoring, testing, comparison and analysis of business processes, in order to bring certain attitudes regarding the planned and actual business results.

An essential segment in the control system is the internal control. According to the Committee of Sponsoring Organisations of the Treadway Commission (COSO) internal control is defined as „a process, established and implemented by the Board of the company, management and other personnel, and their goal is to provide reasonable assurance regarding the achievement of objectives in the following categories: efficiency and effectiveness of operations, reliability of financial reporting, compliance with existing laws and regulations and the protection of assets against unauthorized acquisition, use or disposal.“[4]

Hotel business has a complex character, because business processes in hotels place in two spheres, the first sphere in which the business processes and activities are performed in the “backstage”, these are jobs that take place in the administrative and technical services (HR sector, marketing sector, finance, maintenance, etc.) and provide support to other spheres relating to the processes and activities to provide services for accommodation, food, guest entertainment (reception, sector rooms, F&B sector, Spa and wellness) [5]. Internal control plays an important role because it contributes to the proper functioning of business processes, according to defined standards, assuming that they would be prevented from „illegal, unacceptable and immoral practices contrary to the vision of a successful business, with the aim of compromising financial position and corporate image.“ [6]

## THE USE OF INFORMATION SYSTEMS AND INTERNAL CONTROLS IN THE HOTEL BUSINESS IN SERBIA

The hotel business is a complex system and it is necessary to modernize business processes by introducing and implementing information systems in all areas of work. Taking into account the specific type of hotel business it requires the application of information systems for faster data processing, and thus the faster the proper decision-making. Information systems participate in providing data necessary for running, directing and controlling business activities.

It is significant to emphasize that hotel companies, ie. their management selects information system that is most appropriate to their mission and vision of the business. It refers to the volume of business, the location, the size of the company and purpose of the business. According to Njeguš „system should be a modern technical solutions, which makes it easy to use and service the clients, integrate with other systems, functionality, scalability, and at the same time it carries high costs of equipment maintenance solutions.“ [1]

According to our research on the *Implementation of Information systems in the business of hotel companies* [3] results indicate that hotels that are most participated in the survey are three stars hotels (43%) and four stars (29%), although not negligible share of the two stars hotel (7%) or five stars (21%), which together form one-third of respondents.

On the issue *Do you use information systems in your business?*, 85% confirm that they applied information systems in their business, while 15% were not. Research has shown that the structure of the information systems used in business hotel companies that participated in the survey are follows:

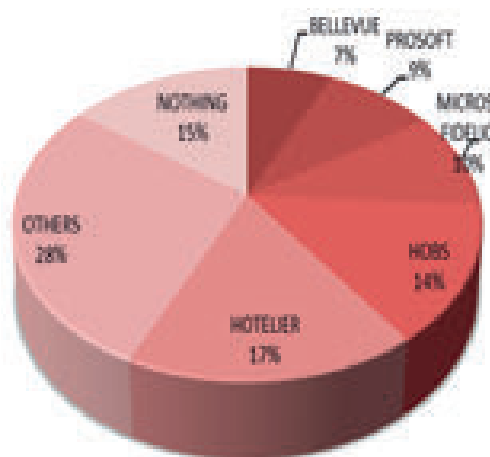


Fig. 1. The structure of information systems that are used in hotel companies in Serbia

Implementation of information systems are used to facilitate daily operations in terms of records, monitoring of operations, as well as analysis of the company, it is easier insight into current operations and business decisions. Results of answers to this question showed that 57% of hotel companies participating in the study, stated



that their information systems facilitate decision making, 28% that their information systems are partially facilitate business decision-making, and 15% that their information systems do not facilitate decision making.

The data in information systems are based on current information or information that are realized from operating activities, and represent the information necessary for timely consideration of planned and actual results of operations, from which it creates a business plan - the budget for the following financial period [7].

Hotel information system usually consists of a large number of modules and applications that provide better, more reliable and faster work. The modules that make up each hotel information system are: the reservation, front office, guest book, restaurant, bills, statistics on utilization of capacity of the hotel, the number of nights, revenues generated, and the administrator module. Applying information systems enabled the systematic recording of personal data.

Internal control in the hotel business is used in manufacturing, service and administrative processes. The system of internal control is carried out in the process of receiving guests, providing accommodation services, serving food and drinks, in phases of control of the bar, the cost of supplies, inventories, cost of electricity, maintenance, in the process of calculation and payment of salaries. All information and data from business processes while performing ongoing activities are entered in the implemented information system, through the creation of reports for individual applications management has greatly facilitated the process of internal control. By creating multiple reports and statistics, management is able to review the planned and actual results, and to detect certain inconsistencies and discrepancies and formed his opinion on the basis of which will bring further business decisions.

Implementation and use of information systems in a hotel business enabled the performance of internal control. Research that was conducted about the implementation of internal control in the hotel business in Serbia, showed that 95% of survey participants are familiar with the concept of internal control, and 5% did not [8]. Internal control, according to a survey administered 93% of hotel companies, while the remaining 7% of internal control does not apply. Based on the analyzed results of the survey we found that 41% of respondents indicated that all business processes in the hotel company implemented an internal control. In 26% of cases of internal control is applied in the service process, in 24% of the phase control operating costs, and 9% in the production process.

A large number of activities and products in the hotel business is based on standards and norms that are the starting point when planning the procurement of raw materials required for the performance of business processes. Bearing in mind that the information system of the hotel companies entering data on stocks of raw materials, as well as norms and formulas for certain units of the product, the automatic reduction of inventories after the issuance of a meal can determine any irregularities in the operation of restaurants, for instance analyzing the current amount of food produced, served and collected.

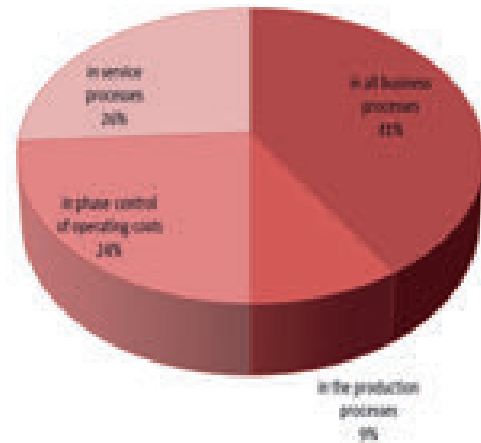


Fig.2. The use of internal control in the hotel business

The module Restaurant is responsible for certain food, which is in stock, and in the recipe is a certain amount (in pieces, in grams) of component of the ordered dishes. When preparing food employee fraud can be done by a specific component of the ordered dishes placed in a smaller amount than the recipe specified, then the remaining amount can be used to make another one and the same dish will also charge, but not recorded. For this type of fraud is necessary to have cooperation among employees, which usually occurs between the cook and the waiter, sharing the appropriated money. In this way the dishes are losing quality, visitors become dissatisfied, and the company was damaged twice, from a financial point of view, for stealing and for disrupting working services for low-quality image of the meal. Application of internal controls can prevent the occurrence of fraud by employees in the restaurant and by the examination of the inventory in the information system it could examine the actual state of the stock, then compare the amount of ordered and produced food collected from the reserve, as well as the balance of money in cash desk.

## CONCLUSIONS

Contemporary hotel business is not possible without the use of information systems, due to the advantages that are reflected in the speed of obtaining the necessary information, the savings in the labor force, easy communication, accuracy and security of data and the possibility of creating numerous reports. It also facilitated a number of business activities in the provision of hotel services, thanks to the networking of all sectors to a successful business [9]. The use of information systems in the internal control system contributes to better overview of the results of operations, depending on the plan, as well as accurately detecting errors and fraud in order to protect and safeguard the assets and business activities of the company.

Due to the fact all the advantages of information systems in daily business, it is essential to indicate the management of hotel companies in Serbia the importance of the implementation of information systems in daily hotel activities, in order to achieve good business results and meet the expectations of guests.



## REFERENCES

- [1] A. Njeguš, Informacioni sistemi u turističkom poslovanju, Beograd, Univerzitet Singidunum, 2010.
- [2] A.J. Veal, Research Methods for Leisure and Tourism, Prentice Hall, 2006.
- [3] T. Radojević, N. Radović, "Strategijsko upravljanje kompanijama u turizmu primenom informacionih sistema", ISBN 978-86-7233-305-3, 17<sup>th</sup> International Scientific Conference SM2012, Subotica – Palić, 2012.
- [4] Report Committee of Sponsoring Organizations, 1994.
- [5] K. Čačić, Poslovanje hotelskih preduzeća, Beograd, Univerzitet Singidunum, 2013.
- [6] M. Stanišić, N. Radović, "Interna kontrola kao elemenat kvaliteta u hotelskom poslovanju", 13. Naučni skup Sinergija, Bijeljina 2013.
- [7] M. Stanišić, N. Radović, "Operativno budžetiranje i kontrola sa aspekta poslovanja hotelskog preduzeća", Naučni skup SM2011, Subotica, 2011.
- [8] M. Stanišić, N. Radović, "Primena interne kontrole kao preduslov kvaliteta u poslovanju Studija slučaja – Step primene u hotelskom poslovanju Srbije", Zbornik radova, HORES, ISBN 978-86-905315-4-7, Hotelska kuća 2013, Zlatibor, 2013.
- [9] R.J. Walker, Introduction to Hospitality Management, Prentice Hall, 2010.





Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-781-787

## THE IMPACT OF WEB 3.0 TECHNOLOGIES ON TOURISM INFORMATION SYSTEMS

**Nikola Minić, Angelina Njeguš, Jelena Tulić Ceballos**

Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

Tourism is a dynamic industry in which online information plays a crucial role for the whole lifecycle of the journey. The evolution of the World Wide Web, from Web 1.0, through Web 2.0 to Web 3.0 generation continues, and significantly affects the way consumers obtain information. On the other hand, tourism information systems support organisation's business processes, and integrate supply chain systems with customer relationship management. Currently, there is a gap between the implemented systems and contemporary technologies that the new Web generation brings. This paper explores the impact of Web 3.0 technologies and services for tourism information systems.

### Key words:

semantic web,  
social networks,  
intelligent systems,  
geographic information  
systems,  
information systems in tourism  
industry.

## INTRODUCTION

According to the UNWTO data, 2013 saw a record of 1.087 million tourist on world level, which represents growth of 5% comparing to 2012 [1]. Demand for international tourism was strongest for destinations in Asia and the Pacific (+6%), Africa (+6%) and Europe (+5%) [1]. The leading sub-regions were South-East Asia (+10%), Central and Eastern Europe (+7%), Southern and Mediterranean Europe (+6%) and North Africa (+6%) [1].

During the 90s, the Internet was the main instrument of tourism marketing, because it enabled marketers to create static online brochures [2]. Web 2.0 technologies, which emerged in 2005, such as social networks, blogs, podcasting, RSS, etc., enabled people who travel for tourism purposes to obtain information and interact with tourism service providers at any time, without paying high costs, and in different forms as well, from writing chats to audio-visual elements associated with tourism demand and supply [2].

Web 3.0 represents the next generation of the World Wide Web through the expansion of present Web 2.0, as well as a revolutionary trend, since it introduces transformational activities such as the increasing use of semantic technologies, expanded mobile services, location-based services, enhanced access to real-time information and a more ubiquitous and robust Web environment [3].

This paper will analyze the key elements of Web 3.0 technologies, and present their impact on tourism information systems.

## APPLICATION OF THE SEMANTIC WEB ON TOURISM INFORMATION SYSTEMS

### Semantic Web

Traditional Web search is mostly the keyword-based search, which usually is a long and hard work, because most of the time users separate the important from the unimportant. Following the rapid development of the Internet, the amount of information available online is increasing exponentially. The lack of standardization and common vocabulary still creates heterogeneity, which prevents easy search, information exchange and communication.

The next generation of Web technologies switches from a simple keyword-based search to the adoption of semantic technologies, in which search is conducted by context analysis and word meanings. The advantages of the Semantic Web are not only more accurate search results, but it also creates possibility of extracting information from various sources and their comparison, and allows performing of variety of services like e-commerce, e-health services and many more. What makes this possible is the accession of any resource to semantically rich information by description, i.e. each resource can be described with the information. For example, by adding meta data (data on data) about creation of some document, we can search documents that have meta data defining John Smith as an author of a specific document. With extra meta data we can also search for documents that are classified as scientific papers.



In the traditional web there were only URI documents (links to other documents), while in the Semantic Web those documents are associated with concepts, people and the relationships between them and the documents. For example, by adding unique identifiers to a person, role **author** and a concept **scientific paper** we clearly know who that person is, as well as other relationships between that person and the documents. The more we know about a person, the easier we can distinguish a large number of John Smiths.

The Semantic Web is a vision, or idea that information on the web defined and linked in such a way that they can be used by the computer, not just for show, but for automation, integration and reuse of information across a variety of applications [4].

Ontologies include semantic information and refer to various places [4]. They provide a unique, assertive and clear description. As the number of different ontologies increases, the task of maintaining and reorganizing ontologies in order to reuse them is a very demanding process. Advances in technology require ontological and methodological support and tools that enable an effective and efficient development. A key aspect in achieving this successful reuse of ontologies are Ontology Library Systems. They are important tools in the grouping and reorganizing ontology reuse and integration, maintenance, mapping and versioning.

### Tourism information systems (TIS)

Depending on the business branch of tourism, different business information systems are used. Travel agencies in their operations mainly use reservation systems and information systems that support their internal operations. The hotel business uses systems like Property Management Systems (PMS), reservation systems and others. Tourist organizations use systems for managing tourist destinations (Destination Management System, DMS). Airline industry uses a specialized system designed to support their business processes and reservation systems.

Apart from a well-structured database, the characteristics of these systems are that they follow the traditional workflows, access to pre-selected sources on the Web and are often isolated from each other [5]. These systems can be accessed locally or in a Cloud Computing environment [6].

Modern information systems in tourism are often developed with service-oriented technologies in order to increase their flexibility in a changing business environment [7]. These systems are based on technologies for business process management (BPM), service-oriented architecture (SOA), Web services and XML open source technology [8].

### Application of semantic web on tourism

The Semantic Web will allow information systems in tourism to easily access information on the Web, extract specific information, perform their transformation and

store the data that will later be used for business or decision making. Framework of Semantic Web, includes major components, such as ontologies, ontology languages, tools, semantic comments, logical support, software agents and programs/services.

Ontologies provide the infrastructure to cope with heterogeneous representations of tourist destinations Web resources. The domain model ontologies may be taken as a single structure to provide information on the destination using the common representation and semantics. Ontology is a conceptualization of the programming domain from a human understandable in machine-readable form, and usually includes a class of entities, relationships between entities and the axioms that apply to entities that exist in this area. Through the use of meta data organized in a number of interrelated ontologies, the information about a tourist destination (for example, information about a hotel) can be labelled with their descriptions that facilitate retrieval, analysis and processing. The creation of a semantic network for a tourist destination requires [9]:

- ◆ Development of appropriate ontologies.
- ◆ Systems that create relationships and mutually map different ontologies.
- ◆ Systems that learn ontological connections through use.
- ◆ Development of working prototype semantic-oriented DMS.
- ◆ Inserting the semantics in the DMS service has the following advantages [9]:
- ◆ Semantically enriched DMS services handle interoperability at a technical level, i.e. they allow the DMS applications to “talk” to each other regardless of hardware and software platforms. This kind of interoperability can be solved with ontology mapping. It is a process in which two ontologies semantically relate at the conceptual level.
- ◆ Semantics can be used in the discovery and composition of the DMS Web services.

The main mechanism for detecting DMS services is the register of services and semantics can be used in the discovery of DMS Web services register.

In order to resolve the differences between the data stored on various web sites, we rely on the technique of semantic annotation introduced by Kiryakov in the 2004 [10]. Semantic annotation is a process of inserting the tags in the document in order to present the semantics of the text.

Semantic based DMS can be adaptable to users' needs: transport information, restaurants, accommodation, services, weather, events, itinerary, shopping, nightlife, day trips, rent- a-car, sports activities, etc. A prerequisite for this is that semantic metadata are attached to the components of tourist destination. DMS adaptation requires destination's offers (e.g. cultural event) from a database that is modelled using multiple descriptions (different patterns related to user requirements).

Knowledge discovery in database (KDD) with data mining is a useful tool for destination management [11]. The process of data mining is used for recording and ana-



lysing user preferences with respect to the components of a tourist destination. It allows precise targeting and personalization of the tourism product: the tools for effective destination marketing strategy. Semantic based DMS can generate user profiles based on the user preferences. The user profile is used for the expression of the characteristics and properties of the person. User profile consists of a static part (demographics such as name, gender, age, country of origin, etc.) and a dynamic part (interests, filters, traces). Filters describe a mechanism for expressing the interests of users. For example, a filtering system highlights the fact that the user is interested in museums. Traces describe the user's interaction with the DMS and a mechanism to record these actions.

### The benefits of semantic-based TIS

Semantic-based DMS application allows consumers or travel agents to create, manage and update itineraries. Moreover, it allows the customer to determine a set of preferences for vacation and make a request for a set of information to find components such as plane tickets, rent-a-car and entertainment activities in real time. Semantic-based DMS provides full integration, flexibility, specialization and personalization.

**Full integration:** the semantic-based DMS can integrate both management and marketing into a variety of local tourism products and services.

**Flexibility:** semantic-based DMS can combine individual tourism products and services. They are an independent platform and can change their data without affecting their representation.

**Specialization and personalization:** precise targeting, personalization and privacy can be achieved through direct web marketing that is interactive, immediate and in accurate time. Through direct web marketing, tourism products and services can be personalized to the user's needs.

The use of semantic-based DMS provides better information management and achieves automatic intra-(or inter)-organizational communication of higher quality. The use of DMS enhances the destination picture and influences its promotion in the following fields [9]:

- ♦ **Tourist flow:** semantic-based DMS can increase visitors' traffic, attract the right market segment with accurate and updated comprehensive database.
- ♦ **Marketing:** tourism destinations will not be able to compete effectively, unless they promote themselves in the semantic network. Semantic-based DMS will increase a destination's presentation, enhance its image and attract direct bookings by providing specialized and personalized services. Market segmentation and targeting will be more effective and precise.
- ♦ **Management:** semantic-based DMS can create effective internal and external network, which can have the long-term positive effects on the local economy towards achieving competitive advantage.

## INTELLIGENT SYSTEMS

Intelligence is the ability to understand, accept and retain knowledge and to quickly and effectively respond to the new situation [12]. There are two components of intelligence that usually stand out when the distinction between intelligent systems and those that are not [13]: the ability to sense the environment and the ability to learn from actions to maximize success in achieving certain goals. That way the intelligent systems interact with their environment and continuously evaluate the answers they receive from the environment in relation to their actions in order to determine their suitability. Intelligent systems perceive, reason, learn and act [14].

Intelligent systems must have the model domain in which they work, so that they can understand the inputs from the environment and generate an appropriate response [15]. They also must be able to set goals and vision of the future state of the field they work in so they could determine the impact of their actions. The main problems, on the technical side, related to the design of intelligent systems, include knowledge representation and reasoning, machine learning and natural language perception and facial recognition.

### Intelligent systems in tourism

Tourism is the main domain of intelligent systems application, primarily because of the complexity of decisions to be made. This complexity, among other things, comes from the large movement of tourists, increased risk and uncertainty in unknown locations, the information retained in the distribution sources, idiosyncratic quality of decision making in tourism, multiple nature of tourism experiences and interaction between the decision [13]. So, intelligent systems can be of great help if they gather and process information according to personal and immediate needs of the user. The European Commission has identified intelligent systems as an important tool to support the complex tourism value chain, but also to "address the objectives of the expectations of the population and socio-culturally diverse customers (mass market) with unpredictable behaviour" [15, p. 6].

Earlier approaches to intelligent systems in tourism are mainly focused towards expert systems to support tourism enterprises and organizations [16]. Today, intelligent systems in tourism are mainly designed as a fully autonomous passenger advisers, or concierges who have the ability to set user preferences and assume their needs, and at the same time have large and specialized knowledge and continually evaluate their features based on the feedback they receive from the users [17]. Intelligent systems in tourism have been developed to provide services traditionally delivered by tour operators and travel guides, such as travel planning, navigation, interpretation, etc. [18]. There are several different examples of intelligent systems, like YourTour application that uses sophisticated algorithms as a function of the dynamic packaging of trav-





el arrangements. Application for mobile devices - Urban Spoon is a contextual system that integrates restaurant reviews for the purpose of making recommendations to users, and provides a fun interactive process allowing the user to receive recommendations by shaking the phone, instead of pressing a button. [13].

According to Staab and Wethner, intelligent systems must be heterogeneous, distributed, open and cooperative, completely autonomous, and support the complete tourist flow and all business phases [19]. To be able to function as mentioned, systems need to understand the supported processes.

## Geographic information systems

With the development of digital maps, opportunities were created to link maps with databases which store data on the objects and their attributes. This way obtaining information became faster, complete and efficient. All this has led to the development of technology known as **Geographic Information Systems (GIS)**.

GIS is difficult to define because it encompasses a number of areas. In general, the derived definition could be as follows: "Geographic Information System is an organized collection of computer hardware, software, data, personnel and network for efficient collection, storage, updating, manipulation, analysis, modelling, transmission and display of all forms of spatial information" [20, p. 11].

The importance of GIS lies in its ability to link activities which are spatially associated, and to integrate spatial and other types of information within a single system, thus providing a consistent framework for space analysis. Due to these characteristics, in recent decades GIS has become an indispensable tool for urban and resource planning and their management. Its ability to store, analyse, model and map large areas with large amounts of spatial data has found wide application. Today, GIS is used in land use planning, infrastructure planning, ecosystem modelling, transport planning, market analysis, real estate market analysis, etc.

GIS is also used within data and information sharing field. The process of extracting knowledge from information refers to the area called data mining. GIS represents an information system for collecting, packaging, testing, analysing, modelling and displaying reference information related to the Earth. In order to display that information it is necessary to have a relational database.

GIS has contributed to the change in the geographical orientation, which passed from descriptive and informative to problem solving. That is why the importance of this tool in the decision making process and geographic problems solving in the real environment is constantly emphasized.

The most important segment of GIS is geographic information. It implies the existence of space, time and attribute components. Each of these components can be changed, which determines the manner and choice of analysis, storage and information presentation.

## Application of GIS in tourism

Tourism is a sector of the economy in which GIS also finds its purpose. Tourism today increasingly expresses requirements for the use of new technologies in tourist activities management and control, as well as in the decision making process. Initially, only few basic functions for the tourists were developed: hotel choice, information on the shopping centres near hotels or interesting tourist attractions. However, with the development of the tourism industry, GIS soon found its use not only in the choice of location, but also in the distribution, marketing and tourist traffic analysis. Today, within the field of tourism, this tool is mostly used in tourism planning, and tourism resources management.

Application of GIS in tourism involves many different processes [21]:

- ♦ Collection, manipulation and storage of information related to the area in which inventory of tourists and recreational resources is conducted,
- ♦ Condition testing via digital interactive maps, in the process of identifying the most suitable locations for the tourism industry development,
- ♦ Integration of databases in the analysis of trends and the intensity of the consequences of tourism activities in the area;
- ♦ Itineraries establishment and movements of tourists,
- ♦ Spatial analysis of the connections and relationships that exist between the various tourist and recreational resources,
- ♦ Physical modelling of the potential impacts of tourism to the area of study.

GIS is now also used to determine suitable areas for the development of ecotourism (GIS is used for mapping of tourist and recreational resources), the areas in which man's influence is the highest, and the areas that can still be called "natural."

The use of modern applicative geography tool in tourism, provides answers to many questions and problems of the modern tourist activity development [21]:

- ♦ If the local government cannot make strategic decisions due to the lack of information regarding tourism and recreational resources in a particular area, GIS allows the stakeholders to be informed and to learn in a systematic manner all the available resources and possible directions of development;
- ♦ In case of inability to determine directions for sustainable development of tourism in a particular area - GIS is used for monitoring and control of tourist activities once the developmental levels acceptable to all stakeholders are set. By crossing data related to tourism, ecology, economy and socio cultural aspects, GIS provides the ability to observe all indicators of sustainable tourism development, as well as their changes;
- ♦ The inability to manage and control tourist activities can also be solved with GIS because it makes it possible to identify areas suitable for tourism devel-





opment, as well as the areas of conflict related to the purpose and the use of space;

- ♦ Lack of understanding of the consequences tourism has on the environment which are permanent and irreparable - GIS allows modelling of the impact of tourism activities in the designated area at a certain stage of development (through network analysis, gravity models);
- ♦ Lack of understanding of the tourism dynamics (tourism affects the environment, but the elements of the environment also affect tourism) – in this case GIS allows the integration of socio-economic and environmental data, for GIS plays a crucial role in integrated and strategic spatial planning in tourism;
- ♦ Inability to connect the appropriate level of development, control and management – GIS has the function of decision-making support system.

However, the use of GIS in tourism planning has not yet reached a satisfactory level. The collaboration among geographers dealing with spatial planning, local government representatives and the public sector is still quite poor. Thus, the use of any modern tools such as GIS in management, planning and strategic decision-making becomes limited and negligible. The first step in incorporating GIS into the tourism industry can be the introduction of GIS to the universities that conduct tourism and hospitality courses. On the one hand, the economic effects of tourism activity are indisputable, but on the other, its impacts on ecosystems and the environment can be devastating. Therefore, it is imperative that all participants in tourism are familiar with both sides of the coin, so they could responsibly participate in tourism planning and decision making. GIS is the best tool that can be used in the process of getting acquainted with all aspects of tourism activity in a certain area.

### Application of GIS in tourism destination marketing

Promotion of tourist destinations through web marketing is based on data collected from a number of market research and statistics. To promote successfully, tourist organization should make a web portal with a city map, public transport plan, tourist attractions and other interesting places, such as bars, restaurants etc.

The creation of such a platform requires a GIS server as the basis of an information system. The license for GIS systems that offer web interface is relatively expensive. Therefore, highly efficient OpenGIS alternatives are usually selected. A website, which is developed, is built around an interactive map of high resolution (integrated Google Maps). Each object on the map can be accessed by clicking on the object on the map or via the directory divided into categories.

Due to the increasing competition in the tourism market, as well as the growing use of promotion through web technology, a website that promotes a particular destination must be attractive to visitors in a way that makes them express desire to visit the destination.

### Application of mobile GIS applications in tourism

Significant use of GIS refers to facilitating the mobility of tourists in transit and at tourist destinations. Mobile GIS applications generally provide the following [22, p. 193]:

- ♦ Display of streets with names, shorelines, green space and wetlands and the like,
- ♦ Navigation map – zooming, moving, remembering past navigations,
- ♦ The ability to display textual comments on a map,
- ♦ Determination of the current position of the user and the marking on a map,
- ♦ Display of public transport lines and optimal routes calculations from the current to the desired position,
- ♦ Interactive tutorials that provide information about tourist attractions,
- ♦ Visual search of the tourist offer, restaurants, hotels and the like, based on the entered criteria of location, type, category, etc.

*Nie et al* proposed the use of Tourist route planning and navigation system (TRPNS), which should help tourists to determine the travel route and to facilitate moving along a certain path. The above-mentioned authors have designed and applied TRPNS, using Location Based Services (LBS). With the help of LBS and a portable device (i.e., PDA or mobile phone), that is “aware” of its position, it is possible to constantly refresh information about new locations. This way, tourists can plan the whole day, taking into account the suggestions provided to them based on personal preferences [23].

The basis of this system is the architecture consisted of three key components [23]:

- ♦ Portable devices with GPS receiver and capability of communication via the internet (like mobile phones or PDA devices);
- ♦ Service centre which consists of many web services performing searching, planning and navigation functions on the server side;
- ♦ Data warehouse infrastructure, including both spatial data and non-spatial data.

**Profile management** collects and manages basic information (name, gender, age, income) and travel preferences information (favourite dishes, monthly income, travel expenditures, etc.). Its main function is to maintain the user profile, and its other features include: system register, login and logout, user data entry and update. More accurately entered by the tourist, the system’s query analysis functions return the result more realistic.

**Query** is the most important service within this system. It is offered by the Place of interest Queryweb service, and is run on mobile phones or tablets. Queries can be simple or complex. Simple queries are, for example, search for specific points of interests like cinemas, restaurants, beaches, museums etc. The search can be filtered by zone, price, restaurant type, and the like. As a result, maps containing large amounts of information are presented. In order to get personalized maps, tourists can use complex



search, conducted by using current location and users' preferences.

**Route planning** is offered by the route planning web services. A tourist issues a query, to which the web service, using complex programming logic and data base, responds by offering several routes that match user's preferences. Beside locations, this web service also plans efficient use of time. Based on several suggestions, which can be additionally modified by user, the final route plan is determined.

**Navigation** is also an important service within this system. Nowadays, the majority of tourism information systems provide a navigation function. Navigation system can efficiently lead tourists from one point to another. Through this system, tourists can plan their day with the series of activities recommended, based on their own preferences. Once the route and time used on each activity is determined, system helps the user to navigate thorough the route. In addition to navigation, the system provides the reminder function which can, for example, display the remaining time of stay at each of the points, so if the user exceeds the time, the alarm sets off. Also, the system can automatically change the schedule if a tourist for some reason cannot follow it (traffic jam, etc.).

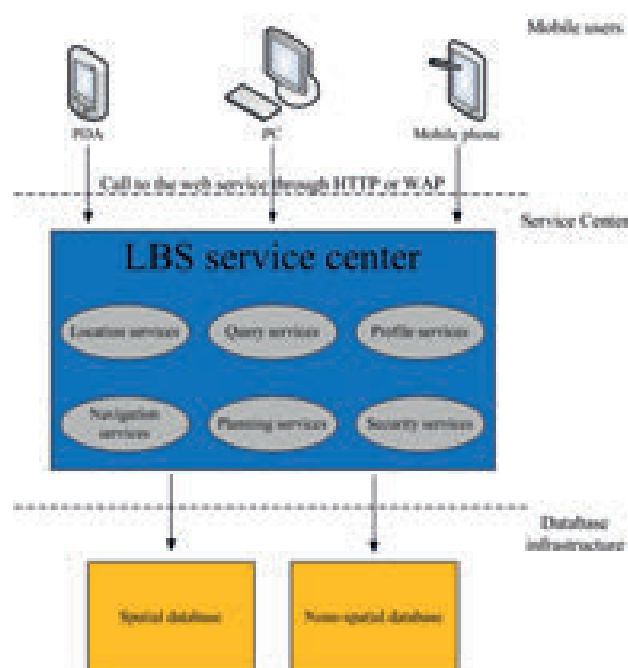


Figure1: TRPNS System Architecture[23]

## CONCLUSION

Contemporary information technologies largely influence the development of tourism. The widespread use of mobile phones, tablets and PDAs allows visitors to stay informed of the latest travel deals at all times. Web services enable the new generation of visitors to access personalized offers based on their previous preferences, but also in the location where they currently are. Further development of the technology will only improve access to visitor services and products, but will also help the service providers to promote their products, as well as to create new ones based on those that visitors find the most interesting.

## LITERATURE

- [1] UNWTO, World Tourism Barometer, v. 12, no. 1, January 2014.
- [2] E. Noti, „Web 2.0 and its influence in the tourism sector,“ *European Scientific Journal*, v. 9, no. 20, pp. 115-123, 2013.
- [3] HSMAI and TIG Global, *Web 3.0: Emerging Insights for Travel Marketers*, 2009.
- [4] T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila, „The Semantic Web,“ *Scientific American*, v. 284, no. 5, pp. 28-37, 2001.
- [5] G. Milanov, A. Njeguš, „Sistemi univerzalnog upravljanja master podacima,“ *Singidunum revija*, v. 8, no. 2, pp. 87-96, 2011.
- [6] G. Grubor, A. Njeguš, „Bezbednosni problemi distribuiranog internet računarstva,“ *Singidunum revija*, v. 8, no. 1, pp. 117-131, 2011.
- [7] S. Popović, Njeguš A., Vulić M., Đokić D, Mazinjanin Đ., „Service Oriented Framework for System Interoperability Modeling,“ *Metalurgia International*, v. 17, no. 12, pp. 73-80, 2012.
- [8] A. Njeguš, G. Đoković, „Poboljšanje kvaliteta usluga u hotelijerstvu primenom informacionih tehnologija,“ *Zbornik radova IX Međunarodni naučno stručni sipozijum Hotel-ska kuća, HORES, Zlatibor*, 2011.
- [9] N. Minić, N. Radović, M. Knežević, „Primena i značaj informacionih sistema u poslovanju organizacija za upravljanje destinacijom,“ *Zbornik radova Mediteranski dani 2012, Trebinje, Beograd*, 2012.
- [10] A. Kiryakov, B. Popov, I. Terziev, D. Manov, D. Ognyanoff, „Semantic Annotation, Indexing, and Retrieval,“ *Sournal of Web Semantics*, v. 2, no. 1, pp. 49-79, 2004.
- [11] S. Pyo, M. Uysal, H. Chang, „Knowledge Discovery in Database for Tourist Destinations,“ *Journal of Travel Research*, no. 40, pp. 396-403, 2002.
- [12] I. J. Rudas, J. Fodor, „Intelligent systems,“ *International Journal of Computers, Communication & Control III*, 2008.
- [13] U. Gretzel, „Intelligent systems in tourism,“ *Annals of Tourism Research*, v. 38, pp. 757-779, 2011.
- [14] IEEE Computer Society, „About IEEE Intelligent Systems,“ 2011. Available: <http://www.computer.org/portal/web/intelligent/about>. [Accessed 15January 2014].
- [15] European Commission, *Intelligent Systems for Tourism. Report on the R&D activities carried out in the specific programme Information Society Technologies (IST) of the fifth Framework Programme*, Brussels, Belgium, 2003.
- [16] S. R. Loban, „A framework for computer-assisted travel counseling,“ *Annals of Tourism Research*, v. 24, no. 4, pp. 813-834, 1997.
- [17] A. Venturini, F. Ricci, „Applying Trip@dvce recommendation technology to [www.visiteurope.com](http://www.visiteurope.com), 4th prestigious applications of intelligent systems (PAIS-2006),“ *Proceedings of the 2006 conference on ECAI 2006: 17th European Conference on Artificial Intelligence August 29-September 1, Riva del Garda, Italy*, 2006.
- [18] R. Kramer, M. Modsching, K. ten Hagen, „Development and evaluation of a context-driven, mobile tourist guide,“ *International Journal of Pervasive Computing and Communication*, v. 3, no. 4, pp. 378-399, 2007.



- [19] S. Staab, H. Wethner, „Intelligent systems for tourism,“ IEEE Intelligent Systems, November/December, pp. 53-55, 2002.
- [20] V. Jovanović, B. Đurđev, Z. Srdić, U. Stankov, Geografski informacioni sistemi, Beograd, Novi Sad: Univerzitet Singidunum i Univerzitet u Novom Sadu, 2012.
- [21] N. Minić, „Geografski informacioni sistemi u oblasti turizma i njihova primena u marketingu turističke destinacije,“ Singidunum revija, v. 7, no. 2, pp. 363-370, 2010.
- [22] V. Jovanović, Tematski turizam, Beograd: Univerzitet Singidunum, 2013.
- [23] Yun-Feng Nie, Xiang Fu, Jie-Xian Zeng, „A Tourist Route Planning and Navigation System Based on LBS,“ Proceedings of the 2009 International Symposium on Web Information Systems and Applications (WISA'09), Nanchang, P. R. China, 2009.

## UTICAJ WEB 3.0 TEHNOLOGIJA NA INFORMACIONE SISTEME U TURIZMU

### Abstract:

Turizam je dinamična oblast u kojoj on-line informacije igraju ključnu ulogu tokom čitavog životnog ciklusa putovanja. Evolucija World Wide Weba, od Web 1.0, preko Web 2.0 do Web 3.0 generacije se nastavlja i znatno utiče na način nakoji potrošači dolaze do informacija. Sa druge strane, informacioni sistemi u turizmu podržavaju poslovne procese organizacije i integrišu sisteme lanaca snabdevanja i odnosa sa potrošačima. Trenutno postoji jaz između implementiranih sistema i savremenih tehnologija koje nova generacija Web-a donosi. U ovom radu se istražuje uticaj tehnologija i servisa Web 3.0 generacije na informacione sisteme u turizmu.

### Key words:

semantički veb,  
društvene mreže,  
inteligentni sistemi,  
geografski informacioni  
sistemi,  
informacioni sistemi u  
turizmu.



## MEASURING CUSTOMER SATISFACTION IN THE HOSPITALITY INDUSTRY: AN EMPIRICAL STUDY OF THE HOTELS IN THE CAPITAL CITIES OF EUROPE

Tijana Radojević, Nemanja Stanišić, Nenad Stanić, Marko Šarac

Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

The aim of this paper is to assess the expectations of hotel guests in relation to the services offered by the hotel. For the purpose of this research, data on 6,768 hotels located in 47 capital cities in Europe were collected from the website [www.booking.com](http://www.booking.com). We have used all information available on the website regarding the hotels chosen on the basis of previously specified criteria, including ratings given by the registered users. The methods of partial correlation and hierarchical regression analysis were then conducted. Research results indicate that the number of stars is the most important factor that influences overall customer satisfaction in the hotel industry. We find that room price, the presence of air-conditioning in rooms, lobby bar, and free Wi-Fi are variables that positively correlate with customer satisfaction, whereas the number of rooms in hotel and distance from the city center are negatively correlated with customer satisfaction.

### Key words:

customer satisfaction,  
hotel industry,  
expected rating,  
hotel guests.

## INTRODUCTION

The quality of services provided and customer satisfaction are critical success factors in any business [1], as they are essential for gaining competitive advantage and keeping customers. Given that the costs of attracting new customers are higher than the costs of keeping existing ones, successful managers need to pay special attention to keeping existing clients by conducting efficient policies on customer satisfaction and loyalty, which are particularly prominent in the hotel industry. Customer satisfaction, though an important output, is often ignored in hotel efficiency studies [2]. The success and profits of any hotel are tightly connected with customer satisfaction as one of the main preconditions for creating customer loyalty in business. Moreover, customer satisfaction is one of the leading indicators of successful performance in the hotel sector.

Many hotels today tend to increase their investments with the aim of improving service quality and perceived value for guests in order to achieve better customer satisfaction and loyalty, which leads to a better relationship with each customer [3]. Such relationship quality has a

remarkably positive effect on the behavior of hotel guests, creates positive word of mouth (WOM), and increases repeated guest rates [4].

In order to understand the expectations of guests in relation to the services hotels offer, and after examining the main literature and sources in the field of customer satisfaction in the hotel industry, we analyze customer satisfaction in hotels in the capital cities of Europe based on the feedback and ratings provided by registered users of the website [www.booking.com](http://www.booking.com).

We choose the capital cities of Europe because tourists nowadays prefer short holidays and visits to major cities (so-called city breaks). Many people use holidays and extended weekends to visit some of the most beautiful European cities. According to UNWTO statistics (World Tourism Organization), city breaks comprise more than 50% of all tourist movements, are the second or third holiday during the year, and usually last no more than 1–4 days. Historical heritage, culture, shopping, various sporting and entertainment events, and nightlife are all factors that are most likely to attract tourists to try city breaks.





This research paper is based on the available data on every hotel found on [www.booking.com](http://www.booking.com), including their Facilities (General, Services, Internet, and Parking) and Policies (Check in, Check out, Children and extra beds, Pets, Groups, Accepted credit cards). The method of partial correlation is used for determining variables that best describe customer satisfaction, and hierarchical analysis is applied to determine the importance of the contribution of individual variables to overall customer satisfaction with the services offered in the hotel industry.

## LITERATURE REVIEW

Customer satisfaction is typically defined as a post-consumption evaluative judgment concerning a specific product or service [5]. It is the result of an evaluative process that contrasts pre-purchase expectations with perceptions of performance during and after the consumption experience [6]. Studies show that customer satisfaction may have direct and indirect impacts on business results. [7], [8], and [9] concluded that customer satisfaction has a positive effect on business profitability. The majority of studies have been devoted to examining the relationship with customer behavior patterns [10] [11] [12] [13] [14] [15]. According to these findings, customer satisfaction contributes to increasing customer loyalty, influences re-purchase intentions, and leads to positive WOM.

Providing high quality services and improving customer satisfaction are widely recognized as fundamental factors boosting the performance of companies in the hotel and tourism industry [16] [17] [18] [19] [20]. Hotels with good service quality will ultimately improve their profitability [21]. In a highly competitive hospitality industry that offers homogeneous services, individual hoteliers must be able to satisfy customers better than their counterparts can [22]. In order to create loyalty and outweigh other competitors, hotel providers must be able to gain high levels of customer satisfaction for the service supplied. Numerous studies have been conducted on the attributes that travelers may find to be important regarding their satisfaction. [23] found that cleanliness, security, value for money, and staff courtesy determine customer satisfaction. [24] showed that room cleanliness and comfort, convenient location, prompt service, safety and security, and the friendliness of employees are extremely important. [16] stated that employee attitude, location, and rooms are likely to influence travellers' satisfaction. A study conducted by [25] showed that the main determinants of hotel guests' satisfaction include the behavior of employees, cleanliness, and timeliness. [22] concluded that staff quality, room quality, and value for money are the top three hotel factors that determine travellers' satisfaction.

Hoteliers need to fully acknowledge which service attributes are most likely to influence customers' choice intentions [26]. Customer satisfaction practices can enable them to identify the crucial elements affecting customers' purchase experience and post-purchase behavior, such as subsequent purchase and favourable WOM publicity

[27] [22] [28] [29] [24]. A satisfied guest promotes positive WOM at no cost to the enterprise and with effect and credibility that are superior to those of conventional advertising [30] [31] [32]. The WOM effect is also amplified by the World Wide Web [33] [34].

Customer satisfaction represents the starting point in creating customer loyalty and long-lasting relationships in business. In other words, it increases hotel customer loyalty and contributes greatly to improving the corporate image of the overall hotel chain. Research on guest satisfaction, which translates into the consideration of whether or not customers will return to a hotel or recommend it to other tourists, is thus pivotal to the success of a hospitality business.

## METHODOLOGY

This research used the data available on [www.booking.com](http://www.booking.com), one of the most visited webpages concerning hotels. Altogether, 6,768 hotels located in 47 capital cities in Europe were included in the research. Access dates via this website were March 6 and March 8, 2013.

In order to determine those variables that best describe customer satisfaction, the method of partial correlation was used. Furthermore, we used the technique of hierarchical regression in order to comply with the objective of measuring their importance. We used the ratings provided by registered users of [www.booking.com](http://www.booking.com) as a proxy of customer satisfaction with hotel services. The weights assigned to individual hotels were determined based on the number of votes of registered users for that particular hotel, implying that ratings with greater credibility had a greater impact on the model construction.

The number of votes of registered users per hotel was log-normally distributed, with an average of the original (non-transformed) distribution of 773.40 votes per hotel and a standard deviation of 801.53. The total number of votes in the selected sample was 2,067,370.

As a method of excluding cases with missing data, pairwise exclusion was used. A large number of data points available on the website with detailed descriptions of hotel characteristics were examined using independent variables.

Distance from the centre of the town, as a predictor variable, was calculated by geo-coding the data on hotel addresses. The values of distance variables from the centre of the town expressed in km, number of rooms in the hotel, and double room price were then transformed using logarithm with a base 10.

## RESULTS

Using hierarchical regression, the variables were grouped into three blocks. Number of stars (hotel classification) was included in the first block. The second block included the following variables: Double room price log10, Number of rooms in hotel log10, Distance from city centre in km log10, Air conditioning, Free Wi-Fi, and Bar (last three were dichotomous variables). The third



block included a smaller number of variables obtained using principal component analysis as a widely accepted dimensionality reduction method that explains a certain level of variability in the original set of variables.

### The first block of variables

Number of stars is a predictor variable included in the first block of variables in the hierarchical regression, which can explain 29% of the total variation for average rating  $R^2 = .289$ ,  $F(1, 1936109) = 788055, 60$ ,  $p < .001$ .

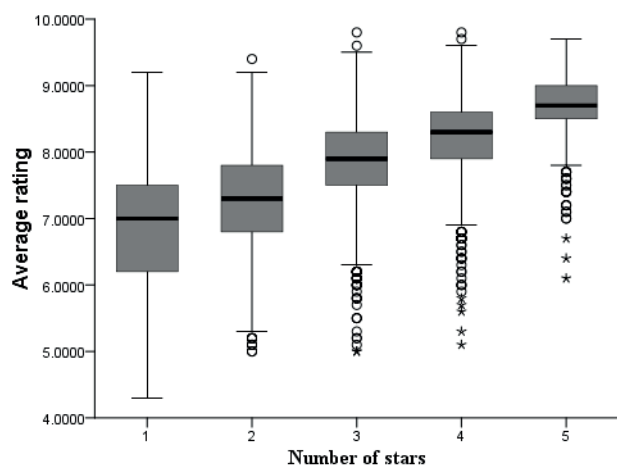


Fig. 1. The box plot for average ratings by number of stars

Without insights into the other hotel characteristics, average rating increases by 0.461 for every additional star the hotel receives.

### The second block of variables

Variables showing the highest partial correlation with hotel rating were included in the second block of variables, including the following three interval variables: Double room price log10, Number of rooms in hotel log10, and Distance from the city centre in km log10, as well as the three dichotomous variables of Air conditioning, Free Wi-Fi, and Bar.

The change in variance accounted for (DR2) was equal to .097, which was a statistically significant increase in variance accounted above the variability contributed by the previous predictor variables entered in step one ( $DF(6,796873) = .097$ ,  $p < .001$ ). All included variables were statistically significant ( $p < .001$ ):

$$R^2 = .386, F(6, 1936109) = 788055, 60, p < .001.$$

Table III. Summary of hierarchical regression analysis for variables predicting hotel rating – second block

### The third block of variables

In order to avoid the possibility of over fitting due to a great number of variables describing the available hotel facilities, we decided to include a smaller number of variables in the third block, which were obtained by using the dimension reduction method and principal component analysis, which describes a certain level of variability in the original set of variables. Owing to the presence of correlations between the variables in the original set, direct oblmin was used in the principal component analysis as a rotation method.

Table I. Summary of hierarchical regression analysis for variables predicting hotel rating – first block

Model Summary <sup>b</sup>									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.538 <sup>a</sup>	.289	.289	.59823	.289	788055.601	1	1936109	.000

a. Predictors: (Constant). Number of stars

b. Dependent Variable: Average rating

Table II. Summary of coefficients in hierarchical regression analysis for variables predicting hotel rating – first block

Coefficients					
Model	Unstandardised Coefficients		Standardised Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	Beta	T	
1	(Constant)	6.395	.002	3583.364	.000
	Number of stars	.461	.001	.538	.000

a. Dependent Variable: Average rating

**Model Summary<sup>c</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			
						F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	<b>.538<sup>a</sup></b>	<b>.289</b>	<b>.289</b>	<b>.59823</b>	<b>.289</b>	<b>324354.135</b>	<b>1</b>	<b>796879</b>	<b>.000</b>
2	<b>.622<sup>b</sup></b>	<b>.386</b>	<b>.386</b>	<b>.55590</b>	<b>.097</b>	<b>20995.942</b>	<b>6</b>	<b>796873</b>	<b>.000</b>

a. Predictors: (Constant). Number of stars

b. Predictors: (Constant). Number of stars. Free Wi-Fi. Distance from city centre in km log10. Air conditioning. Double room price log10. Bar. Number of rooms in hotel log10

c. Dependent Variable: Average rating

Table IV. Summary of coefficients in hierarchical regression analysis for variables predicting hotel rating – second block

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardised Coefficients		Standardised Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	<b>6.395</b>	<b>.003</b>		<b>2298.911</b>	<b>.000</b>
	Number of stars	<b>.461</b>	<b>.001</b>	<b>.538</b>	<b>569.521</b>	<b>.000</b>
2	(Constant)	<b>6.351</b>	<b>.006</b>		<b>1093.707</b>	<b>.000</b>
	Number of stars	<b>.315</b>	<b>.001</b>	<b>.368</b>	<b>311.980</b>	<b>.000</b>
	Double room price log10	<b>.190</b>	<b>.003</b>	<b>.067</b>	<b>68.433</b>	<b>.000</b>
	Number of rooms in hotel log10	<b>-.157</b>	<b>.002</b>	<b>-.093</b>	<b>-89.523</b>	<b>.000</b>
	Distance from city centre in km log10	<b>-.234</b>	<b>.001</b>	<b>-.145</b>	<b>-161.364</b>	<b>.000</b>
	Air conditioning	<b>.306</b>	<b>.001</b>	<b>.212</b>	<b>218.618</b>	<b>.000</b>
	Free Wi-Fi	<b>.214</b>	<b>.002</b>	<b>.108</b>	<b>120.647</b>	<b>.000</b>
	Bar	<b>.230</b>	<b>.002</b>	<b>.152</b>	<b>147.284</b>	<b>.000</b>

a. Dependent Variable: Average rating

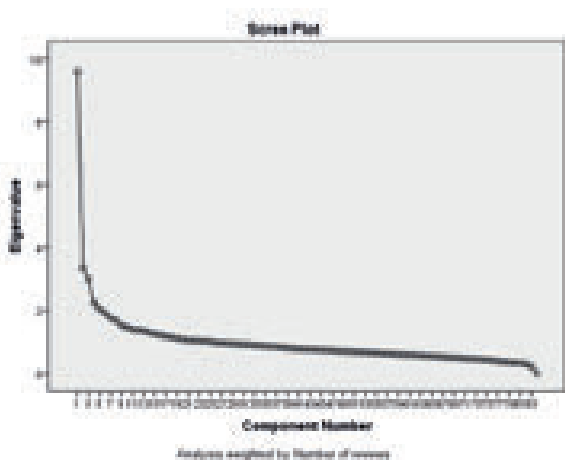


Fig.2. Scree Plot with Eigenvalues for each of the components

Based on the Scree plot (Fig. 2), we decided to extract three factors out of the 84 variables. The percentage of cumulative total variance explained was 18.97%.

A detailed overview of the variables with factor loadings can be found in the appendix. The change in variance accounted for (DR2) was equal to .010, which was a statistically significant increase in variance accounted above the variability contributed by the previous predictor variables entered in step two ( $DF(3,545847)=.010$ ,  $p<.001$ ). All three factors were statistically significant ( $p<.001$ ).



Table V. Summary of the results of principal component analysis

Component	Total Variance Explained			
	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	<b>9.595</b>	<b>11.422</b>	<b>11.422</b>	<b>8.219</b>
2	<b>3.349</b>	<b>3.987</b>	<b>15.409</b>	<b>3.866</b>
3	<b>2.995</b>	<b>3.566</b>	<b>18.975</b>	<b>5.484</b>

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, the sums of squared loadings cannot be added to obtain total variance.

Table VI. Summary of hierarchical regression analysis for variables predicting hotel rating – third block

Model Summary <sup>d</sup>									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			
						F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	<b>.538<sup>a</sup></b>	<b>.289</b>	<b>.289</b>	<b>.59823</b>	<b>.289</b>	<b>222180.093</b>	<b>1</b>	<b>545856</b>	<b>.000</b>
2	<b>.622<sup>b</sup></b>	<b>.386</b>	<b>.386</b>	<b>.55591</b>	<b>.097</b>	<b>14382.009</b>	<b>6</b>	<b>545850</b>	<b>.000</b>
3	<b>.630<sup>c</sup></b>	<b>.397</b>	<b>.397</b>	<b>.55122</b>	<b>.010</b>	<b>3105.614</b>	<b>3</b>	<b>545847</b>	<b>.000</b>

a. Predictors: (Constant). Number of stars

b. Predictors: (Constant). Number of stars. Free Wi-Fi. Distance from city centre in km log10. Air conditioning. Double room price log10. Bar. Number of rooms in hotel log10

c. Predictors: (Constant). Number of stars. Free Wi-Fi. Distance from city centre in km log10. Air conditioning. Double room price log10. Bar. Number of rooms in hotel log10. Regression factor score 2. Regression factor score 3. Regression factor score 1

d. Dependent Variable: Average rating

Table VII. Summary of coefficients in hierarchical regression analysis for variables predicting hotel rating – third block

Coefficients						
Model		Unstandardised Coefficients		Standardised Coefficients		Sig.
		B	Std. Error	Beta	t	
1	(Constant)	<b>6.395</b>	<b>.003</b>		<b>1902.677</b>	<b>.000</b>
	Number of stars	<b>.461</b>	<b>.001</b>	<b>.538</b>	<b>471.360</b>	<b>.000</b>
	(Constant)	<b>6.351</b>	<b>.007</b>		<b>905.197</b>	<b>.000</b>
2	Number of stars	<b>.315</b>	<b>.001</b>	<b>.368</b>	<b>258.208</b>	<b>.000</b>
	Distance from city centre in km log10	<b>-.234</b>	<b>.002</b>	<b>-.145</b>	<b>-133.551</b>	<b>.000</b>
	Number of rooms in hotel log10	<b>-.157</b>	<b>.002</b>	<b>-.093</b>	<b>-74.093</b>	<b>.000</b>
	Double room price log10	<b>.190</b>	<b>.003</b>	<b>.067</b>	<b>56.638</b>	<b>.000</b>
	Air conditioning	<b>.306</b>	<b>.002</b>	<b>.212</b>	<b>180.937</b>	<b>.000</b>
	Bar	<b>.230</b>	<b>.002</b>	<b>.152</b>	<b>121.899</b>	<b>.000</b>
	Free Wi-Fi	<b>.214</b>	<b>.002</b>	<b>.108</b>	<b>99.853</b>	<b>.000</b>
	(Constant)	<b>6.503</b>	<b>.008</b>		<b>800.450</b>	<b>.000</b>
	Number of stars	<b>.273</b>	<b>.001</b>	<b>.318</b>	<b>195.810</b>	<b>.000</b>
	Distance from city centre in km log10	<b>-.232</b>	<b>.002</b>	<b>-.144</b>	<b>-129.512</b>	<b>.000</b>
3	Number of rooms in hotel log10	<b>-.166</b>	<b>.002</b>	<b>-.098</b>	<b>-74.369</b>	<b>.000</b>
	Double room price log10	<b>.227</b>	<b>.003</b>	<b>.080</b>	<b>66.279</b>	<b>.000</b>
	Air conditioning	<b>.279</b>	<b>.002</b>	<b>.193</b>	<b>162.898</b>	<b>.000</b>
	Bar	<b>.184</b>	<b>.002</b>	<b>.121</b>	<b>94.301</b>	<b>.000</b>
	Free Wi-Fi	<b>.200</b>	<b>.002</b>	<b>.101</b>	<b>93.999</b>	<b>.000</b>
	Regression factor score 1	<b>.082</b>	<b>.001</b>	<b>.116</b>	<b>74.608</b>	<b>.000</b>
	Regression factor score 2	<b>.027</b>	<b>.001</b>	<b>.037</b>	<b>31.023</b>	<b>.000</b>
	Regression factor score 3	<b>.011</b>	<b>.001</b>	<b>.015</b>	<b>11.693</b>	<b>.000</b>

a. Dependent Variable: Average rating





The assumption that there was no multicollinearity in the model was conformed (all values of VIF were below 2.5). Further, the residual values follow the normal distribution, as seen in Fig. 3.

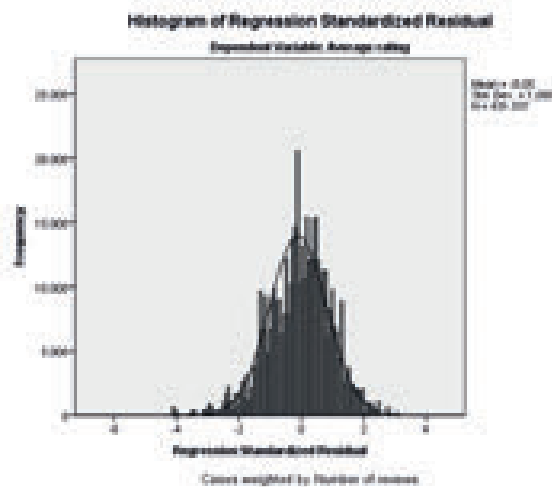


Fig.3. Histogram of regression standardised residuals

The following equation is the result of the regression and this determines the expected value of customer satisfaction (average rating) with hotel services:

Expected rating =  $6.503 + 0.273 \times \text{Number of stars} - 0.232 \times \text{Distance from city centre in km} \log_{10} - 0.166 \times \text{Number of rooms in hotel} \log_{10} + 0.227 \times \text{Double room price} \log_{10} + 0.279 \times \text{Air conditioning} + 0.184 \times \text{Bar} + 0.200 \times \text{Free Wi-Fi} + 0.082 \times \text{Regression factor score 1} + 0.027 \times \text{Regression factor score 2} + 0.011 \times \text{Regression factor score 3}$

Based on the regression, we conclude that the expected rating of customer satisfaction with hotel services increases with every additional star the hotel receives. In addition, the increase in the expected rating depends on the price of a double room in the hotel, the presence of air-conditioning in rooms, and a lobby bar with free Wi-Fi.

Number of stars is equivalent to customer ratings of the services that hotels offer to guests in order to meet their needs. Therefore, the better the quality and standard of the hotel, the greater the number of stars. This suggests in favour of the results obtained, which show that customer satisfaction with hotel services grows together with number of stars.

The price of a double room in the hotel also positively affects customer satisfaction; as city hotels usually have double rooms in their offers, value for money grows along with price. In addition, air-conditioning and free Wi-Fi are very important variables when choosing the right hotel, as they are considered to be the basic standard that guests demand in today's technology-oriented society.

Moreover, certain guests believe that it is important for the hotel to have a lobby bar where they can socialize with other guests. Therefore, the existence of such a facility in the hotel has a positive impact on customer satisfaction with hotel services. By contrast, the expected rating of customer satisfaction with hotel services decreases with distance from the centre of the town and with an increase in number of rooms.

Because guests of the hotels included in this research usually visit on city breaks, it is not surprising that customer satisfaction decreases if the hotel is located far from the centre. Furthermore, the increase in number of rooms has an adverse effect on customer satisfaction, as the guests in city hotels with a certain number of stars prefer smaller hotels where they feel more comfortable during their short stays.

## CONCLUSIONS

Based on the research conducted on customer satisfaction in hotels in the capital cities of Europe using hierarchical regression analysis, we can conclude that the following factors have a positive impact on the level of customer satisfaction: a greater number of stars, room price, air-conditioning, lobby bar, and free Wi-Fi.

Number of stars assigned to the hotel can explain 28.90% of the total variability of the value of customer satisfaction. In addition, 9.70% of variability can be explained by including those variables that describe hotel characteristics such as air conditioning, lobby bar, free Wi-Fi, number of rooms in the hotel, distance from the city centre, and the price of accommodation. The three regression scores created on the basis of additional 84 parameters with low correlations with customer satisfaction can explain only 1.00% more of total variability, which indicates a small additional value of information contained in those parameters. All this covers 39.60% of total variability in average ratings. By contrast, some of the factors with a negative bearing on the level of customer satisfaction include distance from the city centre and number of rooms in the hotel.

Based on the research results, we believe that the analysis should contain analytical details concerning the structure of average rating, including variables such as Cleanliness, Comfort, Location, Facilities, Staff, and Value for money, as these variables are rated by the registered users of [www.booking.com](http://www.booking.com). The analysis of variables relevant for customer satisfaction can also be examined within analytical data on groups of visitors who gave their ratings, such as families with older children, families with young children, mature couples, groups of friends, solo travellers, and young couples.

## REFERENCES

- [1] C. Grönroos, "Service management and marketing: managing the moments of truth in service competition", Lexington Books, USA, 1990.
- [2] A.G Assai and V.Magnini, "Accounting for customer satisfaction in measuring hotel efficiency: Evidence from the US hotel industry", *International Journal of Hospitality Management* 31 (3), 2012, pp.642-647.
- [3] D. L. Jones, B. Mak and J. Sim, "A New Look at the Antecedents and Consequences of Relationship Quality in the Hotel Service Environment", *Services Marketing Quarterly*, 28(3), 2007, pp.15-31.



- [4] W. G. Kim, J. S., Han and E. Lee, "Effects of relationship marketing on repeat purchase and word of mouth", *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 25 (3), 2001, pp. 272–288.
- [5] M. G. Gundersen, M. Heide and U. H. Olsson, "Hotel Guest satisfaction among Business Travellers: What Are the Important Factors?", *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 37(2), 1996, pp. 72–81.
- [6] R. L. Oliver, "A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions", *Journal of Marketing Research*, 17, 1980, pp. 460–469.
- [7] E. W. Anderson, C. Fornell and D. R. Lehmann, "Customer Satisfaction, Market Share and Profitability", *Journal of Marketing*, 56(July), 1994, pp. 53–66.
- [8] M. C. H. Yeung, L. Ging, and C. T. Ennew, "Customer satisfaction and profitability: A reappraisal of the nature of the relationship", *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 11(1), 2002, pp. 24–33.
- [9] X. Luo, and C. Homburg, "Neglected Outcomes of Customer Satisfaction", *Journal of Marketing*, 71(2), 2007, pp. 133–149.
- [10] M. Söderlund, "Customer satisfaction and its consequences on customer behaviour revisited: The impact of different levels of satisfaction on word-of-mouth, feedback to the supplier and loyalty", *International Journal of Service Industry Management*, 9(2), 1998, pp. 169–188.
- [11] J. Kandampully and D. Suhartanto, "Customer loyalty in the hotel industry: the role of customer satisfaction and image", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 12(6), 2000, pp. 346–351.
- [12] Z. S. Dimitriadis, "Customer satisfaction, loyalty and commitment in service organizations – Some evidence from Greece", *Management Research News*, 29(12), 2006, pp. 782–800.
- [13] F. Olorunniwo, M. K. Hsu and G. J. Udo, "Service quality, customer satisfaction and behavioural intentions in the service factory", *Journal of Services Marketing*, 20(1), 2006, pp. 59–72.
- [14] C. G.-Q. Chi and H. Qu, "Examining the structural relationships of destination image, tourist satisfaction and destination loyalty: An integrated approach", *Tourism Management*, 29, 2008, pp. 624–636.
- [15] R. Faullant, K. Matzler and J. Füller, "The impact of satisfaction and image on loyalty: the case of Alpine ski resorts", *Managing Service Quality*, 18(2), 2008, pp. 163–178.
- [16] J. D. Barsky and R. Labagh, "A strategy for customer satisfaction", *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 35(3), 1992, pp. 32–40.
- [17] G. LeBlanc, "Factors affecting customer evaluation of service quality travel agencies: an investigation of customer perceptions", *Journal of Travel Research* 30 (4), 1992, pp. 10–16.
- [18] G. LeBlanc and N. Nguyen, "An examination of the factors that signal hotel image to travelers", *Journal of Vacation Marketing* 3 (1), 1996, pp. 32–42.
- [19] P. Stevens, B. Knutson and M. Patton, "Dineserv: A tool for measuring service quality in restaurants", *The Cornell Hotel & Restaurant Administration Quarterly*, 36 (2), 1995, pp. 56–60.
- [20] M. Oppermann, "Destination Threshold Potential and the Law of Repeat Visitation", *Journal of Travel Research*, 37 (2), 1998, pp. 131–137.
- [12] H. Oh and S. C. Parks, "Customer satisfaction and service quality: a critical review of the literature and research implications for the hospitality industry", *Hospitality Research Journal*, 20 (3), 1997, pp. 35–64.
- [22] T. Y. Choi and R. Chu, "Determinants of hotel guests' satisfaction and repeat patronage in the Hong Kong hotel industry", *International Journal of Hospitality Management*, 20, 2001, pp. 277–297.
- [23] A. Atkinson, "Answering the eternal question: what does the customer want?", *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 29(2), 1988, pp. 12–14.
- [24] B. Knutson, "Frequent travellers: making them happy and bringing them back", *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 29(1), 1988, pp. 83–87.
- [25] P. Akan, P. "Dimensions of service quality: a study in Istanbul", *Managing Service Quality*, 5(6), 1995, pp. 39–43.
- [26] M. D. Richard and D. S. Sundaram, "Lodging choice intentions: a causal modeling approach", *Journal of Hospitality and Leisure Marketing*, 1(4), 1993, pp. 81–98.
- [27] H. W. Berkman and C. Gilson, "Consumer Behavior: Concepts and Strategies", 3rd ed., Kent, Boston, 1986.
- [28] C. Fornell, "A national customer satisfaction barometer: the Swedish experience", *Journal of Marketing*, 56, 1992, pp. 6–21.
- [29] D. Halstead and Jr. T. J. Page, "The effects of satisfaction and complaining behavior on consumers repurchase behavior", *Journal of Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, 5, 1992, pp. 1–11.
- [30] J. Lee, J. Lee and L. Feick, "Incorporating word-of-mouth effects in estimating customer lifetime value", *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 14 (1), 2006, pp. 29–39.
- [31] D. Tarn, "Marketing-based tangibilisation for services", *Service Industries Journal*, 25 (6), 2005, pp. 747–772.
- [32] J. Villanueva, S. Yoo and D. Hanssens, "The Impact of Marketing-Induced Versus Word-of-Mouth Customer Acquisition on Customer Equity Growth", *Journal of Marketing Research (JMR)*, 45 (1), 2008, pp. 48–59.
- [33] G. Dominici, "E-Marketing", *Analisi dei cambiamenti dai modelli di business al mix operativo*, FrancoAngeli, Milan, 2009.
- [34] M. Trusov, R. Bucklin and K. Pauwells, "Effects of Word-of-Mouth Versus Traditional Marketing: Findings from an Internet Social Networking Site", *Journal of Marketing*, 73 (5), 2009, pp. 90–102.



## APPENDIX

**Pattern Matrix<sup>a</sup>**

	Component		
	1	2	3
Laundry	.691	-.074	-.055
Dry Cleaning	.662	-.091	-.092
Ironing Services	.634	-.037	-.108
Room Service	.602	-.213	-.202
Breakfast in the Room	.600	-.207	-.124
Fax & Photocopying	.577	-.050	.107
Business Centre	.536	-.057	-.249
Meeting and Banquet Facilities	.535	.005	-.263
Car Rental	.524	.030	-.017
Babysitting Child	.505	-.049	-.132
Babysitting Child Services	.505	-.049	-.132
Safe	.486	-.011	.058
Ticket Service	.484	.111	.069
Newspapers	.479	-.081	.035
Currency Exchange	.470	-.071	-.226
Concierge Service	.441	-.042	-.062
VIP Room Facilities	.415	-.021	-.258
Shoeshine	.410	.098	-.130
Tour Desk	.404	.141	.133
Restaurant	.390	.036	-.340
Baggage Storage	.388	.049	.114
Elevator	.386	-.118	-.019
Honeymoon Suite	.382	.046	-.136
Shuttle Service Surcharge	.327	.196	.140
Non-smoking	.278	.046	.056
24 Hour Front Desk	.271	-.123	-.024
Heating	.257	.117	.203
Snack Bar	.234	.210	-.042
Suit Press	.231	.013	-.111
Allergy-free Rooms Available	.216	.026	-.119
Express Check-in Checkout	.213	.036	.015
Library	.140	.067	-.022
Pets allowed	.104	.087	.054
Children and extra beds free	.093	.085	-.049
Bikes Available Free	.085	.044	-.018
Credit cards accepted	.068	-.043	.007
Vending Machine Snacks	-.131	.479	.165
Pool Table	-.118	.470	-.075
Game Room	-.032	.443	.014
Vending Machine Drinks	-.166	.437	.199
Cycling	.121	.402	.056

Playground	.009	.390	-.080
Free parking	-.055	.354	-.037
Grounds	.115	.352	.055
Airport Shuttle	.326	.333	.162
Packed Lunches	.263	.320	-.021
Terrace	.227	.302	-.017
Airport Shuttle surcharge	.230	.294	.172
Golf Course within 2 miles	.085	.293	.014
Private Check-in Checkout	.107	.286	-.005
Bicycle Rental	.227	.284	.161
Airport Shuttle Free	-.005	.276	.019
Designated Smoking Area	.199	.265	-.023
Hiking	.049	.260	-.056
Tennis Court	-.006	.257	-.091
Darts	-.044	.255	-.109
Ping Pong	-.135	.254	-.161
BBQ Facilities	.042	.248	.017
Shuttle Service Free	.020	.234	-.014
Outdoor Swimming Pool Seasonal	.028	.232	-.101
Fishing	-.006	.206	.017
Bowling	-.051	.203	-.126
Family Rooms	-.124	.198	.118
Diving	-.016	.190	-.045
On Site ATM Machine	.096	.184	-.167
Outdoor Pool	.034	.180	-.095
Karaoke	-.022	.158	-.056
Snorkelling	-.008	.134	-.047
Skiing	-.032	.124	-.075
Canoeing	-.010	.112	-.018
Ski Passes Available	-.026	.091	.002
Non-smoking Rooms	.078	.087	.016
Sauna	.160	-.010	-.650
Spa	.085	.057	-.640
Massage	.220	.106	-.625
Turkish Bath or Steam Bath	.098	.001	-.624
Indoor Pool	-.006	.059	-.622
Fitness Centre	.290	-.013	-.587
Hot Tub	.076	.076	-.586
Indoor Swimming Pool All Year	.027	.115	-.532
Solarium	.034	.171	-.461
Hair Beauty Salon	.101	.175	-.442
Casino	-.056	.111	-.318
Souvenir Gift Shop	.240	.172	-.250

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalisation.

a. Rotation converged in 15 iterations.



## GENERALISANJE SADRŽAJA DTK25 KORIŠĆENJEM GIS TEHNOLOGIJE

**Viktor Marković, Saša T. Bakrač, Radoje D. Banković**

Vojnogeografski institut, Beograd, Srbija

### Abstract:

U radu je prikazana jedna od mogućih varijanti generisanja sadržaja Digitalne topografske karte razmera 1:25 000 (DTK 25) za potrebe izrade Digitalne topografske karte razmera 1:50 000 (DTK50). Sadržajno rad je baziran na Microsoft Access bazi podataka, dok je generisanje vršeno putem Macroa. Glavni aspekt rada stavljen je na atributskom generisanju, dok geometrijsko generisanje nije razmatrano u većoj meri.

### Key words:

Geografski Informacioni sistemi;  
generisanje,  
Microsoft Access database,  
digitalne topografske karte.

## UVOD

Trend istraživanja u oblasti geoprostornih podataka pri izradi geotopografskih materijala u svetu je, prethodnih godina i danas, na automatizaciji proizvodnih procesa. Radi se na definisanju proizvodnog procesa i načinima generalisanja sadržaja iz podataka jedne razmere u drugu sa manje ili više uspeha. Do sada se nije uspeo da potpuno automatizuje proces dobijanja lista karte sitnijeg razmera od podataka prikazanih u krupnijem razmeru. Konkretno, dobijanje Digitalne topografske karte u razmeri 1:50 000 od Digitalne topografske karte u razmeri 1:25 000 (DTK50 od DTK25).

U Vojnogeografskom institutu (VGI) u prethodnih nekoliko godina aktuelna je izrada DTK25. Izrada DTK25 se zasniva na primeni nacionalnih standarda u oblasti prikupljanja, obrade i prezentacije prostornih podataka. U tehnološkom smislu, izrada DTK25 je bazirana na bazi podataka u okviru koje su definisani svi neophodni parametri za generisanje kvalitetnog kartografskog proizvoda odnosno DTK25. Tako definisana baza podataka i u potpunosti usvojene procedure za dobijanje DTK25, predstavljaju osnovni preduslov za generisanje topografskih karata drugih razmera, konkretno DTK50 kao sledeće u razmernom nizu topografskih karata

## IZVORI PODATAKA I TEHNIČKI PREDUSLOVI

Korišćenje DTK25 kao izvora podataka za izradu DTK50 ima i svoje nedostatke koji se ogledaju u većoj količini podataka (veći memorijski zahvat), povećanoj tačnosti podataka (otežava eventualnu naplatu podataka u razmeri 1:50000 jer se u osnovi prodaju 4 baze podataka DTK25 sa većom količinom podataka od podataka koji pripadaju DTK50). Glavni nedostatak bi bio taj što je neophodno izvršiti generalisanje sadržaja DTK25 kako bi se dobila DTK50. Generalisanje je nužno jer za razliku od atributskih podataka koji su prisutni samo u bazi podataka, simbologija i vizuelno prisutni elementi direktno preuzeti sa razmere 1:25000 mogu do te mere da optereće kartu razmere 1:50000 da postane praktično neupotrebljiva sa aspekta štampanog proizvoda [1]. Stoga, neophodna je redukcija i dodatno uobličavanje sadržaja kako bi odštampani list karte kao i vuzualni prikaz na monitoru imali odgovarajuću upotrebnu vrednost.

Tehnološka baza za realizaciju podrazumeva postojanje odgovarajućeg hardvera, softvera i računarske mreže [3]. Neophodan hardver podrazumeva radne stanice visokih performansi i server podataka koji postoji u VGI sa tim što radne stanice po performansama nisu odgovarajuće što je u velikoj meri imalo uticaj na sam pristup realiza-





ciji projekta. Kompletan projekat je realizovan u softveru ArcGIS firme ESRI. Računarska mreža domenskog tipa je već razvijena i operativna je u VGI.

## ORGANIZACIJA PODATAKA

Osnovni preduslov za generalisanje sadržaja je naravno potpuno definisan sadržaj u pripadajućoj bazi podataka (Microsoft Access baza podataka) gde svaki pojedinačni list DTK25 ima jednu pripadajuću bazu podataka. U konkretnom slučaju, nakon usvojenog konceptualnog modela, definisani su hijerarhijski, logički i fizički model podataka i implementacije istih, takođe je definisana i kompletna simbologija za potrebe vizualizacije baze podataka.

Hijerarhijskim modelom je definisan redosled prikaza pojedinačnih vektorskih elemenata organizovanih u bazi podataka kroz objektnu klasu što određuje način vizualizacije baze podataka odnosno definiše, u konkretnom slučaju, vizuelni identitet same karte [2].

Logički model podataka diktiraju veze između pojedinačnih elemenata vektorskog sadržaja koje su na klasičnoj analognoj karti intuitivno očigledne a koje moraju biti prevedene na jezik baza podataka kako bi korišćeni softver znao kako da tretira pojedinačne pojave. U odnosu na logički model podataka korišćen na razmeri 1:25000, model podataka za kartu u razmeri 1:50000 je morao da pretrpi određene izmene zbog same promene razmere. Veći broj elemenata menja svoj grafički primitiv ili menja sam način prikaza (simbol). Konkretan primer za to je promena tipa grafičkog primitiva za pojedinačne objekte u naselju (stambeni objekti) koji su na DTK25 prikazani kao linijski elementi dok u razmeri DTK50 oni postaju tačkasti elementi. Takođe, karakterističan primer su i urbana područja koja su na karti DTK25 prikazana pojedinačnim objektima (što sama razmera dozvoljava) dok se ista urbana područja na karti DTK50 prikazuju blokovima naselja. Uopšte, broj elemenata koji je pretrpeo određene izmene je veliki. Iz tog razloga neophodno je definisanje logičkog modela podataka i za razmeru 1:50000 sa osloncem na već postojeći model u razmeri 1:25000. Logički model podataka na DTK50 izveden iz logičkog modela podataka DTK25 predstavlja osnov za generalisanje sadržaja DTK25 u svrhu generisanja sadržaja DTK50.

Na slici 1. prikazan je deo logičkog modela podataka na DTK25 [3].

### TEMA 5

#### ОБЈЕКТИ ЈАВНОГ ЗНАЧАЈА I

LAYER	TIPI	ШИФРА	СИМБОЛ	НАЗИВ
786	T	7861	■	Мана фабрика, циглана приказ ван раз. са димњаком

### TEMA 7

#### ОБЈЕКТИ ЈАВНОГ ЗНАЧАЈА III

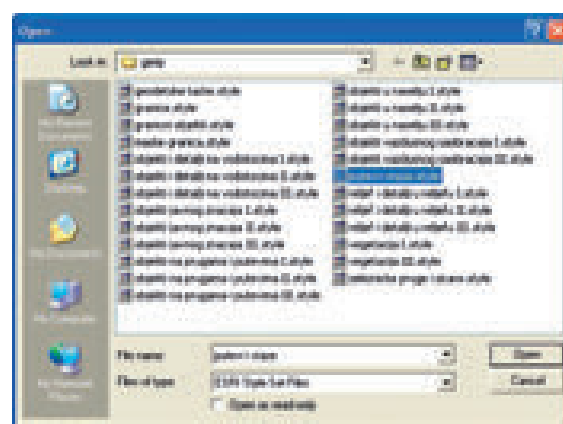
791	П	7911	■	Фабричка хала, складиште или хангар
793	П	7931	■	Фабрички комплекс
894	П	8941	■	(у размери)-фабрика

Slika 1. Prikaz dela logičkog modela podataka na DTK25

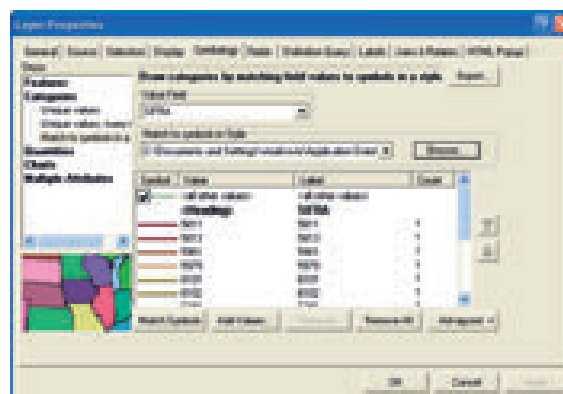
Fizički model podataka je direktno vezan za logički model podataka odnosno, ova dva modela se međusobno

uslovljavaju. Svaka promena u logičkom modelu podataka mora biti sprovedena u fizičkom modelu podataka dok ograničenja (od strane korišćenog softvera i baze podataka) u fizičkom modelu podataka definišu slobodu koju kreator ima u pogledu logičkog modelovanja podataka. Na ovom modelu su promene u odnosu na DTK25 najveće zbog promene tipa grafičkih primitiva.

Simbologija je realizovana preko stilova (style) s tim što su postojeći stilovi korišćeni na DTK25, na karti DTK50 pretrpeli određene izmene. Ove izmene su, pre svega, uslovljene promenom razmere odnosno promenama dimenzija simbola i tipa simbola. Simbologija je, takođe, uslovljena logičkim modelom podataka. Jer, kao na već pomenutom primeru, ukoliko stambeni objekat menja svoj grafički primitiv iz linije u tačku, takođe, i sam simbol stambenog objekta na razmeri 1:50000 mora biti definisan kao tačka [4]. Prikaz dela kreiranih stilova prikazan je na slici 2.



a)



b)

Slika 2. Prikaz dela kreiranih stilova a) prema pripadajućim objektnim klasama i b) prikaz dela samih simbola pohranjenih u stilu

## PRISTUP PROBLEMU

Postoji više varijanti za rešenje ovog problema, međutim, iz razloga hardverskih i softverskih ograničenja kao i stanja trenutnog tehničko tehnološkog razvoja u VGI, izabrana je varijanta u kojoj su listovi DTK 25 pohranjeni na identično mesto na serveru podataka kako bi olakšali nalaženje postojećih baza podataka (jedan list DTK25 ima jednu pripadajuću Microsoft ACCESS bazu podataka). To do sada nije bio slučaj jer su se pojedinačne baze podataka



nalazile u okviru fajl sistema u odgovarajućim organizacionim jedinicama VGI prema tome u kojoj se fazi izrade pojedini listovi DTK25 nalaze. Ovakav pristup, takođe, ubrzava i olakšava rad na generisanju sadržaja DTK50 jer se četiri lista DTK25 nalaze na istom mestu što se u velikoj meri odrazilo na rad u okviru \*.mxd projekta [3]. Zbog obima posla projekat se realizuje na uzorku od jednog lista DTK25, što je u skladu sa izabranom varijantom gde se svaki pojedinačni list DTK25 pojedinačno generališu.

## GENERALISANJE ELEMENATA SADRŽAJA

Kartografsko generalisanje sadržaja DTK25 je vršeno prema elementima sadržaja kako je definisano u postojećem fizičkom modelu podataka.

Koordinatna mreža je konstrisana u državnom sistemu i ona je izvedena od koordinatne mreže korišćena na DTK25. Takođe, u softveru koji se koristi relativno je lako transformisati koordinatnu mrežu u neki drugi sistem.

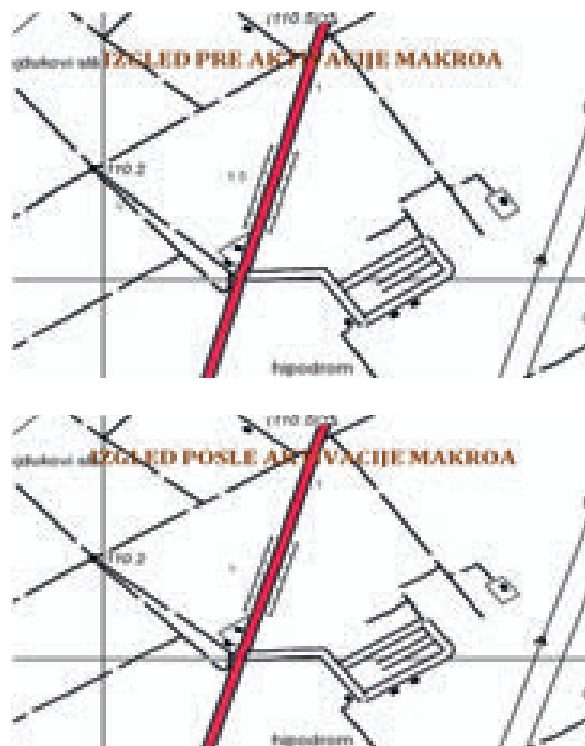
Komunikacije se gotovo u potpunosti mogu preuzeti sa DTK25 jer su komunikacije element sadržaja koji trpi mali stepen promena prilikom promene razmere sa 1:25000 na 1:50000. Ipak, i na ovom elementu su sprovedene određene izmene. Izvršena je redukcija, u većem obimu, konjskih i pešačkih staza i uklanjanje objekata na i uz komunikacije koji ne ispunjavaju kriterijume prikaza na DTK50. Izvršeno je prešifravanje dela komunikacija a potom je vršeno usklađivanje komunikacija sa ostalim elementima sadržaja DTK50. Po pitanju generalisanja konjskih i pešačkih staza, zbog prirode i značaja ovih elemenata u slabo naseljenim područjima, nije postignut veći stepen automatizacije. Kao rešenje se nametnulo uklanjanje svih pešačkih i konjskih staza putem QUERY-ja a potom naknadno ručno vraćanje potrebnih elemenata.

Pri generalisanju objekata na i uz komunikacije koji ne ispunjavaju kriterijume prikaza na DTK50 postignut je veći stepen generalizacije. Rešenje koje je primenjeno podrazumeva pisanje makroa direktno na Microsoft ACCESS bazi podataka. Kreirana su dva makroa u kojima se objedinjuju svi uslovi, koje objekti na i uz komunikacije moraju da ispune. Primer funkcionisanja makroa prikazan je na slici 3. Na slici 3. je prikazan deo funkcionalnosti makroa na primeru odstranjivanja brojčano slovnog podatka vezanog za vektor komunikacije koji ne ispunjava kriterijume prikaza na DTK50. Makro se izvršava direktno nad bazom podataka tako da se prema zadatom kriterijumu atributska vrednost vektora (na osnovu koje je dobijen brojčano-slovni podatak prikazan na primeru) menja ili briše.

Osnovni nedostatak generalisanja sadržaja na ovakav način prestavlja uniformnosti rezultata QUERY-ja ili makroa. To iz razloga što je veoma teško i vremenski zahtevno precizno definisati i pretočiti u set pisanih pravila sve uslove koje pojedinačni elementi sadržaja moraju da ispune. I pored navedenih nedostataka dosad urađenog, može se konstatovati da postignuti stepen automatizacije generalizacije sadržaja na komunikacijama varira jer zavisi od stepena opterećenosti sadržajem kao i karaktera kartiranog područja. Uslovno može se reći da je postignut

stepen automatizacije generalizacije sadržaja komunikacija prilikom prelaska sa razmere 1:25000 na 1:50000 od 40-50%.

Naselja kao element sadržaja DTK25 koji se generališu za potrebe prikaza na DTK50 je pretrpeo najveći obim promena. To iz razloga što je dosadašnji način prikaza bio pojedinačnim objektima (stambeni objekti-kućice) a što je imalo svojih prednosti u smislu boljeg prikaza karaktera naselja. Međutim, nedostaci ovakvog načina prikaza se ogledaju u količini vremena potrebnog za uzradu i angažovanju ljudstva.

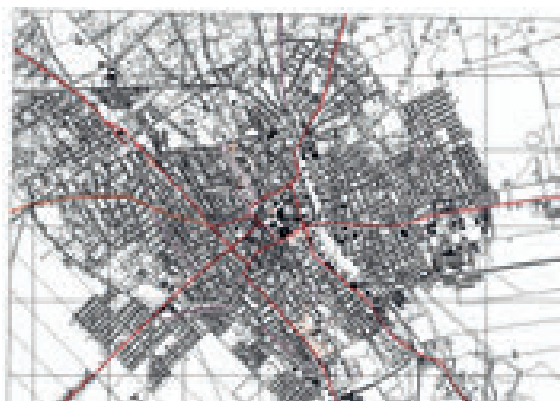


Slika 3. Prikaz dela funkcionalnosti makroa pre i posle aktivacije

Kako bi ublažili uticaj nedostataka prikaza naselja pojedinačnim objektima na DTK25, pribeglo se prikazu urbanih područja blokovima naselja (poligonima). Ovo rešenje je, takođe, primenjeno na većini karata stranih zemalja razmera 1:50000 [4]. Prikaz naselja poligonima ima određene prednosti koje se, osim toga što je svojevrsan standard, ogleda u skraćenom vremenu za izradu i manjem broju angažovanog ljudstva. Takođe, prisutni su i nedostaci koji se ogledaju u tačnosti i nemogućnosti prikaza karaktera naselja. Obzirom da se naselja na razmeri 1:50000 prvi put prikazuju blokovima, još uvek se u fazi iznalaženja optimalnog rešenja za prevođenje grupa pojedinačnih kućica u poligone naselja, odnosno da se prikažet pravila u pisanom obliku. Iz razloga postojanja velikog broja pravila koje nameće kartografija, nije se uspeo da u većoj meri automatizuje ovaj proces. Međutim, upotreba pojedinačnih objekata prikazanih na DTK25 je moguća i umnogome ubrzava rad prilikom generisanja sadržaja DTK50. Veći stepen automatizacije je postignut prilikom generalisanja pojedinačnih objekata od javnog značaja i to je, takođe, urađeno preko makroa. Na primer, neki od uslova koji moraju biti ispunjeni prilikom prikaza na DTK50 su: zgrade prikazane u razmeri kao i objekti jav-



nog značaja moraju imati površinu veću od  $600\text{m}^2$ , soliteri prikazani u razmeri, ukoliko nemaju površinu veću od  $2000\text{m}^2$  prelaze u vanrazmerne objekte (vrši se promena identifikatora u bazi podataka odnosno menja se pripadajući simbol) i drugi. Izgled naselja predstavljenog pojedinačnim objektima i blokovima predstavljen je na slici 4..



a)



b)

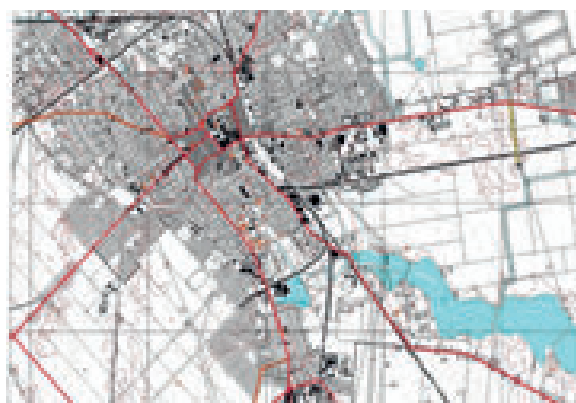
Slika 4. Prikaz naselja pojedinačnim objektima na DTK25 (a), prikaz naselja blokovima na DTK50 (b)

Hidrografija je u potpunosti preuzeta sa DTK25 s tim što identična pravila generalisanja koja su primenjena na komunikacijama važe i na hidrografiji (uz poštovanje specifičnosti hidrografije kao elementa prikaza odnosno dodatnih uslova koje hidrografija mora da ispuni). To znači da se uz pomoć makroa postigao identičan stepen automatizacije.

Kompletna sadržaj reljefa je preuzet sa DTK25 a generalisanje koje se primenilo odnosilo se na pomoćne izohipse. Generalisanje je izvedeno preko QUERY-ja jer neuniforman raspored pomoćnih izohipsi ne dozvoljava kreiranje makroa. Priroda pomoćnih izohipsi je takva da se one postavljaju samo tamo gde za njima ima potrebe u iskazivanju visinske predstave terena što znači da je u pitanju delimično subjektivna procena kartografa koju nije moguće pretočiti u set pisanih pravila a koja su neophodna za kreiranje makroa. Uz pomoć QUERY-ja se postigao određen stepen generalizacije, međutim, kako bi se održao visok kvalitet visinske predstave terena, neophodna je ručna dorada odnosno ručno generalisanje.

Međusobno usklađivanje elemenata sadržaja nakon poluautomatskog generalisanja na DTK50 se vrši uglavnom manualno, međutim i tu je postignut određen stepen

automatizacije uz korišćenje prostornih upita odnosno selekcija [3]. Prikaz dela DTK50 generisane na osnovu DTK25 je prikazan na slici 5.



Slika 5. Prikaz dela DTK50 generisane na osnovu DTK25

## ZAKLJUČAK

Ovaj projekat je pokazao da je moguće upotrebiti vektorske podatke (podržane bazom podataka) prikupljene u razmeri 1:25000 (DTK25) za generisanje DTK50. Podatke je moguće u potpunosti preuzeti sa DTK25. Stepenn automatizacije procesa generalisanja tako preuzetih podataka zavisi od tipa prikazanih podataka.

Jedan od osnovnih problema sa kojim se može suočiti jeste nedovoljno razrađen model podataka. On jeste odgovarajući za DTK25 ali zahteva ozbiljnu doradu kako bi mogao da se koristi i u drugim razmerama, na primer DTK50, što je vremenski veoma zahtevan i osetljiv posao. To znači da model podataka koji se koristi za DTK25, kao početnu razmeru za koju se prikupljaju podaci, mora u sebi da sadrži i modele podataka za sve ostale razmere koje će se izvoditi iz DTK25.

Eventualni propusti u modelu podataka, usvojenom i na upotrebi, se naknadno teško i skupo ispravljaju. Zato je neophodno definišati model podataka [3] za sve razmere koje će se izvoditi iz DTK25 (i logički i fizički) kako bi mogao da obezbedi prihvatanje podataka i u razmeri 1:25000 i 1:50000.

Takođe, veliki problem predstavlja korišćenje Microsoft ACCESS baze podataka koja se pokazala kao neadekvatna za prihvatanje velike količine prostornih podataka. U toku rada na projektu izvršeno je testiranje na SQL Express bazi podataka koja se pokazala znatno boljom, tako da će dalji rad biti usmeren u tom pravcu.

## LITERATURA

- [1] Banković, R., Borisov, M., Drobnjak, S., Modelovanje procesa nad topografskim podacima, Glasnik Srpskog geografskog društva, Baograd, 2010, str. 207-218.
- [2] C. Jones, Geographical Information Systems and Computer Cartography, Addison Wesley Longman, 1997, pp 1-319.
- [3] Marković, V., Opšti principi logičkog modelovanja strukture podataka za potrebe izrade digitalne topografske karte razmera 1:25000, Zbornik radova br. 13, Beograd, 2009, str. 17-25,



- [4] M. J. Egenhofer, J. R. Herring, Categorizing binary topological relationships between regions, lines and points in geographical database, Technical Report, Department of Surveying Engineering, University of Maine, Orono, 1991.
- [5] Wolfgang Kresse, David M. Danko, Handbook of Geographic Information, Springer - Verlag, Berlin Heidelberg, 2012, pp 30-1130.

**Abstract:**

This paper shows one of possible variants generating content of Digital Topographical map scale of 1:25 000 (DTK 25) for the making of digital topographic maps in scale 1:50 000 (DTK50). In terms of content paper is based on a Microsoft Access database, while generating was done by Macroome. The main aspect of the work was put on the attribute generating, while the geometric generating is not contemplated to a greater extent.

**Key words:**

Geographical Information Systems,  
generating,  
Microsoft Access database,  
Digital Topographical maps.





## KONCEPT RAZVOJA GEOPORTALA VOJNOGEOGRAFSKOG INSTITUTA

**Radoje Banković, Stevan Radojčić, Slaviša Tatomirović**

Vojnogeografski institut, Beograd, Srbija

### Abstract:

U radu je prikazan koncept razvoja geoportala Vojnogeografskog instituta. Predloženo rešenje predstavlja viziju primene savremene informacione tehnologije, zasnovane na jedinstvenom okruženju (Web – GIS koncept), u kojem se odvijaju procesi produkcije, prezentacije, distribucije i korišćenja geoprostornih podataka u skladu sa usvojenom međunarodnim standardima.

### Key words:

Web – GIS koncept,  
Geoportal,  
Standardizacija.

### UVOD

U svojoj dugogodišnjoj istoriji Vojnogeografski institut se prevashodno bavio premeravanjem Srbije i na osnovu tog premera sastavljanjem topografskih i drugih karata za razne vojne potrebe, snimanjem i izrađivanjem raznih vojnih planova, kao i osmatranjem i proučavanjem naše zemlje i teritorije susednih zemalja u raznim pogledima: topografskom, širem geografskom, statističkom i drugim pogledima. Navedene zadatke generacije VGI radile su uz primenu svetskih dostignuća iz delatnosti rada.

U celini te delatnosti stajao je jedan svojevrstan dinamičan geokomunikacioni koncept oslonjen na tadašnje tehnološke resure i uslovljen stalno narastajućim potrebama vojske i društva za geoprostornim podacima.

Krajem prošlog i početkom ovog veka sve više se traže geodetski, geografski i kartografski podaci u digitalnom obliku. To je zahtevalo da se najpre izvrši analogno-digitalna konverzija postojećih kartografskih materijala (karta). Time se pred geodetsku delatnost (civilnu i vojnu) postavio novi zadatak: kreiranje prostornih podataka formiranjem geoprostornih baza podataka (baza podataka o prostoru). Pored toga postavilo se i pitanje ažuriranja i održavanja tako formiranih geoprostornih baza podataka, ali istovremeno i pitanje obezbeđenja njihove široke dostupnosti zainteresovanim korisnicima u standardizovanim formatima [2].

### SADAŠNJI GIS KONCEPT U VGI

Sadašnji GIS koncept VGI, posmatran kroz infrastrukturu topografskih podataka (čije je kreiranje u nadležnosti VGI) zasniva se na sledećim postulatima:

- ♦ primena važećih međunarodnih standarda iz oblasti GIS,
- ♦ neophodna interoperabilnost naše Vojske u sistemu geotopografskog obezbeđenja (GTOB) u sklopu međudržavnih obaveza,
- ♦ izbor optimalne GIS softverske platforme i
- ♦ poštovanje i primena važećih državnih propisa. Kao primer, navodimo da je sadašnji državni koordinatni sistem i Gaus-Krigerovu projekciju, oslonjenu na elipsoid Besel1841, u skladu sa novousvojenim Zakonom o državnom premeru i katastru, potrebno supstituisati novim državnim UTM koordinatnim sistemom - UTM projekcija i elipsoidom GRS 80 (koji ima veoma mala odstupanja od WGS84). Ovaj uslov je u VGI ispunjen u potpunosti.

Načelno, razvoj infrastrukture topografskih podataka, može se u suštini podeliti u tri faze:

- ♦ I faza - kreiranje podataka u rasterskom formatu,
- ♦ II faza - kreiranje podataka u vektorskom formatu i
- ♦ III faza - kreiranje podataka u formi digitalnog modela terena (DMT).

U skladu sa tim, u VGI su kreirana tri nivoa digitalnih geoprostornih podataka: podaci u rasterskom i vektorskom formatu i formatu digitalnog modela terena (DMT). Generalno, sadašnji koncept GIS, zasniva se na sledećim pretpostavkama:

1. Uvođenje digitalne tehnološke linije za aerofoto snimanje, 2D i 3D fotogrametrijski premer (nov aviona za snimanje i digitalne kamere), fotogrametrijski hardver i softver;
2. Razvoj centralizovane baze geoprostornih podataka na osnovu podataka dobijenih digitalnim fotogra-



metrijskim premerom u birou, kao i GPS premerom na terenu primenom standardizovane GIS softverske platforme i

3. Savremena soft copy i hard copy produkcija (2D i 3D štampa) sa težištem na produkciji standardizovanih proizvoda (topografske i tematske karte, ortofoto karte i dr.).

Navedeni koncept i kreirani geoprostorni podaci predstavljaju kvalitetnu osnovu za kreiranje Geoportala VGI.

## SOFTVERSKO – HARDVERSKA ARHITEKTURA ZA RAZVOJ GEOPORTALA VGI

Geportal VGI moguće je kreirati u softversko-hardverskom okruženju koje je kompatibilno sa postojećom arhitekturom koja se primenjuje za razvoj GIS u VGI. Izabrana softverska platforma treba da predstavlja u suštini „samo” proširenje postojeće arhitekture softverske platforme za razvoj GIS u VGI. Koncept Geoportala VGI je u suštini Web GIS koncept zasnovan na ESRI arhitekturi.

Orijentacija ka navedenoj softverskoj platformi datira od 1997. godine. Veoma je bitna sa aspekta standardizacije i interoperabilnosti u primeni naših geoprostornih podataka i proizvoda za potrebe odbrambenih sistema. Tokom 2007. godine navedena softverska platforma izabrana je za standardizovani softverski paket iz oblasti GIS za zemlje koje su članice NATO alijanse i Partnerstva za mir [2].

Arhitektura koje će se primeniti sastoji se od sledećih softvera:

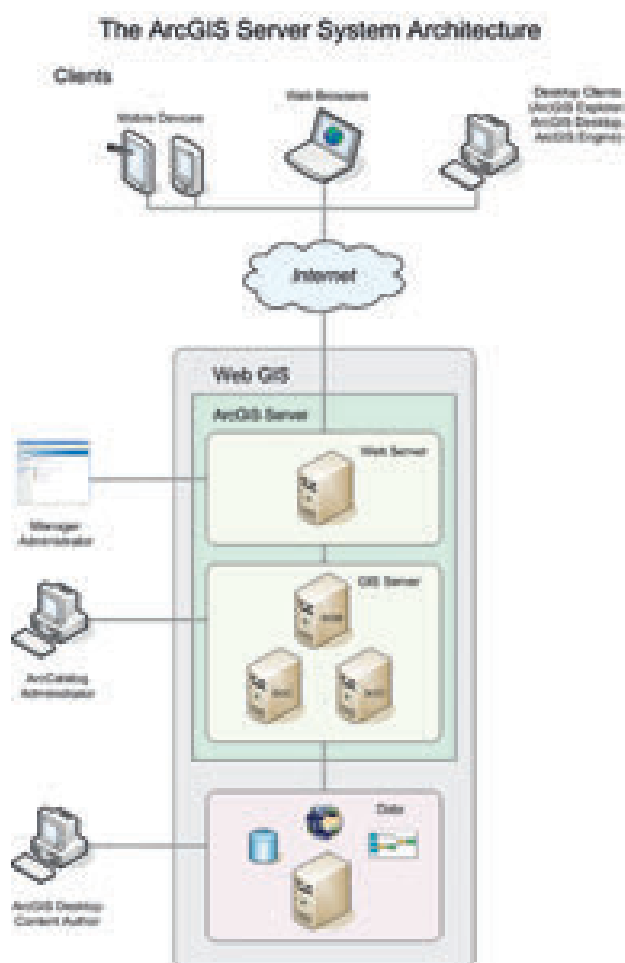
1. Server GIS – softver za skladištenje prostornih podataka, upravljanje podacima i publikovanje servisa:
  - a. ArcGIS Server 10.2 (ArcIMS i ArcGIS Image Server), kao set servera za skladištenje, publikovanje i serviranje prostornih podataka,
  - b. ArcGIS Desktop 10.2 ArcInfo, kao alata za upravljanje prostornim podacima.
2. Softveri za rad sa geoprostornim podacima: ArcGIS Desktop 10.2 ArcEditor (2D fotogrametrijsko kartiranje, kartografska obrada i vizuelizacija prostornih podataka) i ERDAS Stereo Analyst for ArcGIS (3D fotogrametrijski premer)
3. Softvera za upravljanje bazom podataka.

Za metodologiju izrade Geoportala VGI koristi se ISO standardni referentni model RM-ODP (*Reference Model – Open Distributed Processing*), model distribuiranih informacionih sistema. Arhitektura Arc GIS Server System prikazana je na slici 1 [9].

RM-ODP model je standardizovan od strane ISO, koga je prihvatio i OpenGIS konzorcijuma (OGC). Primenom RM-ODP modela projektovani sistem opisuje se putem četiri pogleda (View), i to [2]:

- ♦ **Poslovni model** (*Enterprise View*) – opisana poslovna logika sistema - organizacija (generalni izgled Web stranica) Geoportala VGI i interakcija (procedure razmene podataka);
- ♦ **Informacioni model** (*Information View*) – opisana struktura i statički model podataka nad kojima operiše geportal;

- ♦ **Funkcionalni model** – model obrade (*Computational View*) – služi da se sistem predstavi kao skup funkcionalnih celina;
- ♦ **Tehnološki model** – definiše mapiranje funkcionalnosti Geoportala VGI na različite hardverske i softverske komponente.



Slika 1: Generalna arhitektura Arc GIS Server System

## KONCEPT GEOPORTALA VOJNOGEOGRAFSKOG INSTITUTA - ARHITEKTURA SISTEMA

Koncept predloženog modela Geoportala VGI, (kao je-dinstvena funkcionalna celina) sastoji se iz četiri osnovna sloja (1. klijentski sloj, 2. prezentacioni sloj, 3. servisni sloj i 4. sloj podataka) i još tri komponente koje predstavljaju važne integralne delove predloženog sistema (sistem za upravljanje geoprostornim podacima i kartografsku obradu, servisi od strane eksternih korisnika i servisi ka eksternim korisnicima) [2]. Na slici 2 prikazana je arhitektura predloženog sistema.

### Client Tier

*Client Tier* predstavlja aplikaciju kojom klijent komunicira sa sistemom. Baziran je na HTML i JavaScriptu i nije potreban nikakav plug-in. Geportal VGI ima standardni Web interfejs, tako da je i klijentski sloj koncipiran na modernim Web pretraživačima (*Internet Explorer, Firefox, Opera* i dr.).

### Presentation Tier

Presentation Tier predstavlja skup aplikacija koje generišu kontrole klijentnog sloja. On primenjuje standar-



dni HTTP mehanizam komunikacije sa prvim slojem, tj. klijentskim slojem. Sa trećim slojem, tj. servisnim slojem komunikacija je zasnovana na SOAP (Simple Object Access Protocol) Web servisu (omogućava jednostavnu integraciju, kao i mogućnost proširenja novim funkcionalnostima). Predviđeno je da se prezentacioni sloj sastoji od dve glavne Web aplikacije: Korisničke strane (Početna strana, Preglednik geoprostornih podataka i Pretraživač Metapodataka) i Administratorske strane.

### Service Tier

*Service Tier* predstavlja skup potrebnih servisa koji u potpunosti definišu logiku predviđenog sistema, ali i osnovne usluge koje su na raspolaganju korisniku i ostalim komponentama sistema [8]. *Service Tier* sastoji se od pet servisa i to: *Security Service*, *Mapping Service*, *Geodata Service*, *Catalog Service* and *Authorization Service*.

### Data Tier

*Data Tier* je sistem za skladištenje svih podataka kojima GIS Web portala VGI raspolaže. Postoje tri glavne vrste podataka koje čine sadržaj ovog sloja:

- ♦ **geoprostorni podaci** – predstavljaju podatke VGI koji će biti dostupni korisnicima,
- ♦ **metapodaci** – predstavljaju podatke o podacima VGI koji će biti dostupni korisnicima Geoportala VGI i
- ♦ **podaci o korisnicima** – predstavljaju potrebne podatke za definisane grupe korisnika (od registracije, identifikacije, autorizacije, autentifikacije i definisanja privilegija pristupa funkcionalnostima) Geoportala VGI.

### Upravljanje podacima i kartografska obrada

Sistem za upravljanje geoprostornim podacima i kartografsku obradu predstavlja skup alata potrebnih za nesmetan unos različitih podataka u sistem i osiguranje kvaliteta. Pored toga, sistem treba da obezbedi predstavljanje podataka putem naprednih kartografskih tehnika.

### Korišćenje eksternih servisa

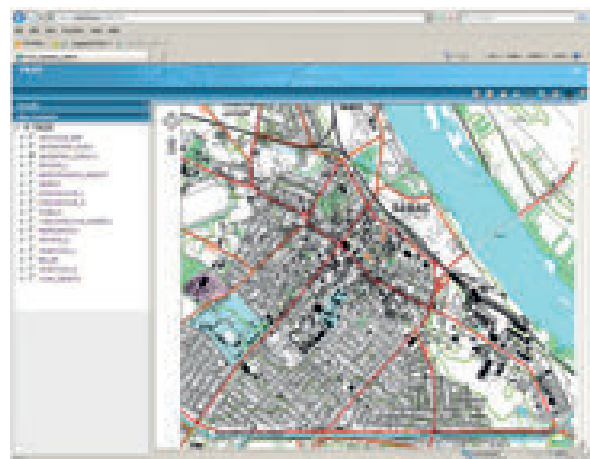
Geoportal VGI je tako koncipiran da je u stanju da koristi geoprostorne Web servise koji su servirani od strane spoljnih korisnika i tako ih učini integralnim delom sistema.

### Servisi ka eksternim korisnicima

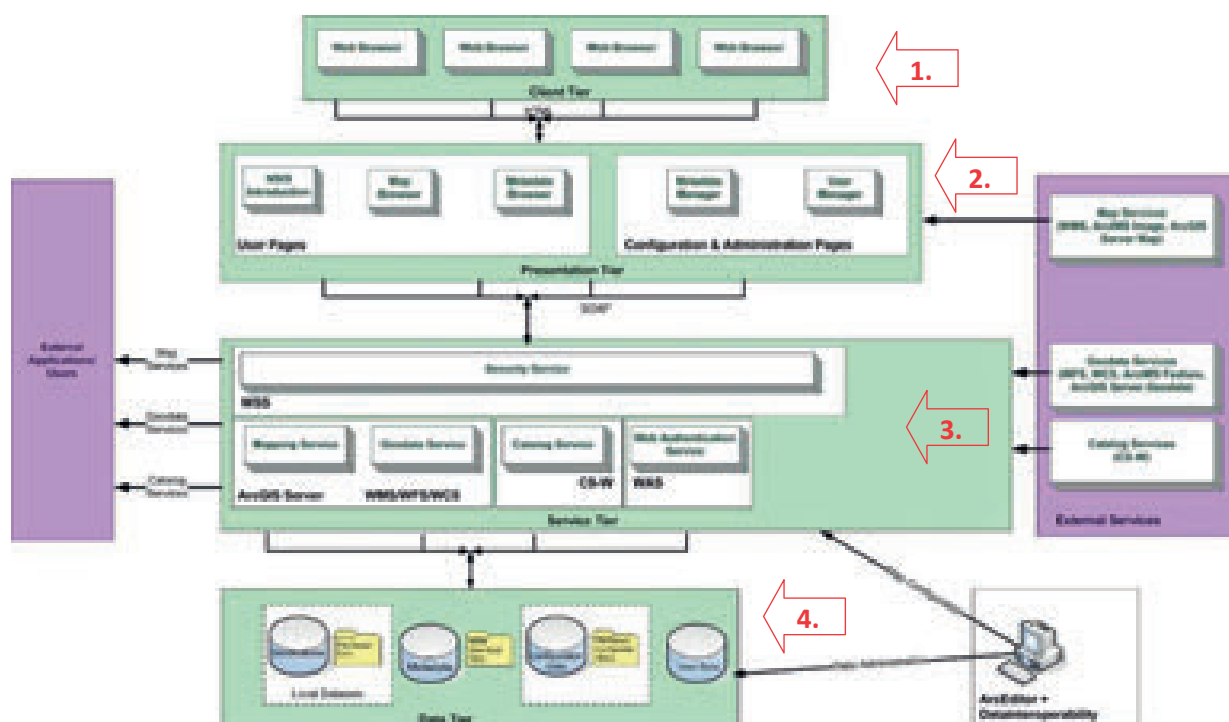
Geoportal VGI je tako koncipiran da omogućiti povezivanje sa drugim aplikacijama (ovde se misli pre svega na državne organe, npr. MUP, RGZ i dr), a postojeći servis bezbednosti omogućio bi pristup isključivo autorizovanim korisnicima.

## DIZAJN STRANICA GEOPORTALA VGI

Stranice Geoportala VGI kreirane su primenom osnovnog ESRI dizajna, sa specifičnim modifikacijama. Navedene modifikacije se odnose na prikaz definisanog logoa VGI, standardizovanu grafiku, pismo itd. Sve strane imaju ujednačen izgled i sadrže tabove koji predstavljaju linkove ka ostalim stranicama. Na slici 3 prikazani je izgled za kartu TK25.



Slika 3: Prikaz TK25



Slika 2: Arhitektura sistema predloženog modela



Na vrhu svake strane nalazi se panel sa naslovom i informacijama o trenutno prijavljenom korisniku. Geoportal VGI sastoji se od: početne strane, pretraživača metapodataka i preglednika mape [2].

## ZAKLJUČAK

Koncept Geoportala VGI moguće je realizovati kao multidisciplinarni projekat u okviru MO i Vojske Srbije, po principu prototipskog razvoja i na stručnim kapacitetima koje poseduje sistem odbrane (kadrovi VGI iz oblasti GIS i IT stručnjaci u nadležnim Upravama Ministarstva odbrane i Generalštaba Vojske Srbije). Neophodnu obuku za pojedine faze realizacije projekta radili bi ovlašćeni distributeri definisanih softverskih platformi koje će biti korišćene za realizaciju Geoportala VGI.

Ovladavanje tehnologijama prikupljanja, obrade, korekture, produkcije (2D i 3D štampe), dopune i sve ukupne analize podataka, nisu procesi kojima se završava primena GIS i IT. Primena navedenih tehnologija nedvosmisleno vodi ka jednom. To je kreiranje Web baziranih geoprostornih podataka i servisa, tj. GIS Web Geoportala VGI.

Kreiranje predloženog Geoportala VGI potpuno je u skladu sa INSPIRE direktivom, Zakonom o državnom premeru i katastru i Srednjeročnim programom radova na uspostavljanju Nacionalne infrastrukture geoprostornih podataka (NIGP) u Srbiji od 2009. do 2015. godine.

## LITERATURA

- [1] Banković, R., *Multimedijalni GIS projekat poligona posebne namene*, magistarski rad, Geografski fakultet u Beogradu, 2005.
- [2] Banković, R., *Infrastruktura topografskih podataka - deo nacionalne infrastrukture geoprostornih podataka države Srbije*, Doktorska disertacija, Vojna akademija u Beogradu, Beograd, 2011.
- [3] Vojnogeografski institut, *Pravilo Geodetske službe Vojske Jugoslavije*, Beograd, 2002
- [4] Direktiva 2007/2/EC Evropskog Parlamenta i Saveta, 14. marta 2007. godine, *Uspostavljanje infrastrukture prostornih informacija u Evropskoj zajednici* (INSPIRE).
- [5] *Zakon o državnom premeru i katastru*, Službeni glasnik R. Srbije, br. 072/09, 2009.
- [6] Banković, R. Borisov, M., *Digitalni geotopografski materijali izrađeni u Vojnogeografskom institutu*, Stručni rad, Zbornik radova Vojnogeografskog instituta, Beograd, str. 15-20, 2001.
- [7] ERD: [www.esri.com/base/common/whitepapers/whitepapers.html](http://www.esri.com/base/common/whitepapers/whitepapers.html), februar 2010.
- [8] ERD: [http://webhelp.esri.com/geoportal\\_extension/9.3.1/index.htm](http://webhelp.esri.com/geoportal_extension/9.3.1/index.htm), jun 2010.
- [9] ESRI, *Using Arc GIS Server, User Guide*, Redlands, USA, 2009.

## DEVELOPING CONCEPT OF GEO PORTAL OF THE MILITARY GEOGRAPHICAL INSTITUTE

### Abstract:

This article presents the developing concept of GEO portal of the Military Geographical Institute. The proposal solution represents the vision of appliance a modern information technology which is based on unique environment (WEB GIS concept) for production, presentation, distribution and using geospatial data, according to accepted world standards.

### Key words:

WEB GIS concept,  
GEO portal,  
Standardization.





## INTEGRATED APPLICATION FRAMEWORK FOR LOCATION-BASED HEALTH INFORMATION SERVICES

**Dorđe Vukelić, Verka Jovanović**

Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

Location based services are one of the leading trends in the new developments of the information technology. Their impact could be seen in the different sectors of society, especially in the health sector. Very closely connected to the new paradigm of mobility, detecting the patient locations, especially in the relation of the different decision in public health is becoming one of the most important point in location-based health information services. Contrary to isolated use of GPS and/or GIS in specific issues related with patient locations and impact to different questions/areas in public health, there is a need to formulate the integrated approach. Positioning/locating technologies with the communications networks and GIS as synergy integrator would be the base to formulate the new framework of this integrated approach.

### Key words:

GIS,  
GPS,  
location,  
health,  
integration,  
framework.

## INTRODUCTION

Historically, it is well known in medicine that location can influence health. Location, as a concrete “expression or concretization” of the space, plays a key role in determining the type and nature of human activity. In fact, different places on Earth are usually associated with different profiles that can also change with time: physical, biological, environmental, economic, linguistic, social, cultural, and sometimes even spiritual profiles, that do affect and are affected by health, disease, and healthcare [1].

The world is changing from the industrial age to the information age. The information technology offers a wealth of health information resources that can answer most of the knowledge needs of clinicians and their patients, and the public in general, but also carries with it the risk of overloading them with unnecessary information [2].

However, the rise of information technology marks a more complex relations between space and time. The accent must be on the approach to treat the space and time as the key, integrated entities in the “new mobility”. In that respect, Geographic information system (GIS) as a tool is powerful means of converting spatially collected data into information and combining them with attribute type information. The functionality for such systems included the ability to geo-code patient data and push-pin patients and health services.

A key challenge remains to find and define integrated framework which could be used in the different aspects of location-specific knowledge to patient (users) based on their location but at the same time could be applied in the relation with different areas of public health.

## USABILITY OF LOCATION-BASED SERVICES IN HEALTH AND HEALTHCARE

### Location-based services supported by technological mobility

Location based services are not merely about location, in this sense, and can be read as technologies of mobility. As Cresswell [3] writes, mobility is “the entanglement of movement, representation, and practice”. In this sense, mobilities demand the recognition of the spatiality of our worlded interactions, despite the ways in which space and time are “tamed”, to use Massey [4], by some methods for measuring movement. The rise of information technology marks a further enabling of the turning of space into time, while also producing more complex relationships of mobility between the here and there. These geographies of information technology emphasize the ways in which technology imbricates in everyday life.

State-of-the-art mobile technology has evolved from the simple pagers and bulky mobile phones of yesterday to



to-day's multifunctional smartphones and computer tablets. This modern mobile landscape is supported by digital networks that are available around the globe.

As location-based services are becoming increasingly part of the smart phones, what is the impact in healthcare?

According to a survey conducted in August-September 2012, 31% of smart phone owners say they use their phone to look for health or medical information online. That is up from 17% of smart phone owners in September 2010. (Source Pew Internet/CHCF Health Survey) [5].

### Location-specific health information

The location-specific health information:

- ◆ local disease rates, maps and guidelines
- ◆ targeted health education
- ◆ addresses of local healthcare facilities
- ◆ local health news
- ◆ local weather, pollen and air quality alerts and maps
- ◆ local health risks and hazards
- ◆ travelers' health information
- ◆ local drugs/ drug trade names and prices
- ◆ information whose digital distribution rights are limited to some location(s)

In more descriptive mode, location based healthcare services could be used to find the nearest and most accessible hospitals or clinics provided by an online healthcare facility locator service based on their location and health needs, and even provide them with driving directions and real-time traffic information. Ambulance and rescue teams can quickly respond and precisely track people in need of a medical emergency. It can also send cautions or alarm messages to mobile patients for environmentally irritated or polluted areas [6]

However, currently, there are issues and limitations of the location-based services in health and healthcare:

- 1) There is no technology integration. Successful large-scale deployment of location based services will require a blend of competencies. A key driver of location-based-services will be a degree to which there is a fit between the system's technical feasibility and the overall health strategy guiding its usage. These multiple technologies and platforms (including portable digital assistants, mobile phones, gaming devices, etc.) need to be globally connected and integrated with the wireless network infrastructure. Software innovations which are meant for designing low-cost reliability and quality from such a complex puzzle of disparate software, hardware, and connectivity components will accelerate networking effects that, in turn, enables the technology integration.
- 2) Mainly based on GPS technology to give the location. Failure to establish a GPS fix in difficult environments such as urban canyons/foilage/coated windshield environments, and indoors/inside buildings. Also, location-based services must take into consideration the input and output character-

istics of different user devices by carefully choosing, personalizing and formatting the content to display on such devices [7].

- 3) Privacy issues. Location capability poses service providers with the challenge of responsibly handling patient's personal privacy [8]. This is particularly important with tracking services that continuously monitor user's location.

## THE COMPONENTS OF INTEGRATED APPLICATION FRAMEWORK FOR LOCATION-BASED HEALTH INFORMATION SERVICES

### Technological feasibility and socially acceptable options of GIS

Geographic information systems (GIS) followed the development of information system. In the early days, GIS was mainly the "repository" of information. Today, GIS is the tool to collect, analyze and present the information where the accent is on analyzing. GIS is becoming very important modeling tool, where the models are not only based on quantitative, but includes elusive measures. These are not the usual quantitative measures amenable to computer algorithms and traditional decision-making models [9].

It is important to highlight that GIS bridges the gap between technically possible to socially acceptable solutions. The visual presentation, most often map, as a result of "if what" scenario are possible option or solutions. This realization, coupled with active involvement in the decision process, can lead to group consensus [10].

Comparing to other types of information systems, GIS is always using holistic approach. Related by accurate spatial information, an incredible variety of real-world and projected past or future data can be analyzed, interpreted and represented to facilitate education and decision making [11].

### Combined approach - outline of the new framework

The new framework with the holistic approach would be encapsulating the following:

- ◆ Positioning/locating technologies integrated with the communications networks
- ◆ GIS - the synergy integrator

The integration of the positioning/locating technologies with the communications networks would need to combine the following technologies:

- ◆ GPS
- ◆ Cell tower triangulation
- ◆ A-GPS
- ◆ Cell ID
- ◆ WPS
- ◆ Browser-based location

GPS still remains the most popular and most widely spread positioning technology commercially available to-



day. However, GPS technology has several serious drawback of which the critical that is not working in the most indoor or covered environments.

Cell tower triangulation uses the known speed of radio signals (constantly emitted by the mobile phone on UHF frequencies) to calculate the distance from receivers. Because cell tower triangulation is a network-based localization technique, it requires an agreement with the mobile operator in order to adopt it within a mobile service.

Fundamentally, A-GPS tries to address the key inescapable drawback of GPS technology, namely, that a location fix is impossible in most indoor or covered environments.

Cell ID has gained significantly in popularity as a positioning method in the last few years. Cell ID positioning is accomplished by using the serving cell tower (the tower that a mobile device is communicating with), or the cell, and its known position to find the mobile device's position.

A key advantage of WPS, indicating they are a must-have for many mobile applications, is that they work indoors where traditionally GPS hasn't been available.

Location-based services are no longer limited to mobile or GPS devices. Web services running in browsers can now access a user's location through IP geocoding or centralized databases.

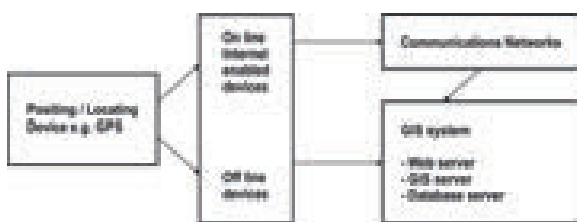


Figure 1. Positioning/locating technologies integrated with the communications networks, Source: Authors

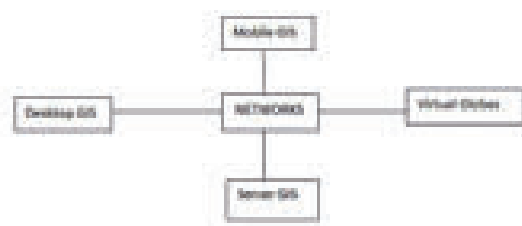


Figure 2. GIS - The Synergy integrator, Source: Authors

The previous section with the overview of the locating/positioning technologies clearly indicates the different categories of the location information. A descriptive location is always related to natural geographic objects like territories, mountains, and lakes, or to man-made geographical objects like borders, cities, countries, roads, buildings, and rooms within a building. A spatial location represents a single point in the Euclidean space. It is usually expressed by means of two- or three-dimensional coordinates, which are given as a vector of numbers, each of it fixing the position in one dimension. Topology of a communications network, for example, the Internet or cellular systems like GSM refer to the network locations.

Hence, an important function of new the framework is the integration (or maybe better say translation) between the different categories of locations. If positioning delivers a spatial or network location, it must often be mapped onto a descriptive location in order to be interpretable by the respective user.

Geographic Information System (GIS) is the essential key technologies for fulfilling these tasks. GIS, comparing to "classical" information systems, has unique features, which enables the integration of the different components these feature are:

- ♦ Underlying levels of abstraction
- ♦ Map Analysis
- ♦ Modeling
- ♦ Visualization

The upper layer in a GIS, the so-called geographic data model, provides a conceptual view of geographic content in terms of units called features. A feature represents a real-world entity, for example, a building, road, river, country, or city. The lower layer consists of a spatial component, which fixes its location, shape, and topological relationship with other entities, and a description, which provides non-spatial information about the entity, for example, the name of a city or road, or the population of a country. The relation, real-world entity=spatial component+non-spatial information, enables GIS to be implemented in the different forms and the different level.

The new trends in the main areas of technology confirms the previous concept.

Launched in November 2010, Kinect is a motion sensing USB (Universal Serial Bus) input device by Microsoft that enables users to control and naturally interact with games and other programs without the need to physically touch a game controller or object of any kind. Kinect achieves this through a natural user interface by tracking the user's body movement and by using gestures and spoken commands [12].

The hands-free convenience of gesture and speech recognition can prove extremely useful in a number of practical and exclusive 'use scenarios' where mouse or multi-touch screen inputs are difficult, such as when delivering presentations involving 3-D virtual globes on a large screen on stage to a large audience, e.g., this presentation of Microsoft's WorldWide Telescope using the Kinect sensor: [13].

Collaborative GIS in virtual situation rooms involving distributed teams of users [14] is another 'use scenario' that can benefit from Kinect's unique features such as its headset-free 3-D, in addition to its use as 3-D motion sensing/gestures and speech recognition NUI for controlling a shared 3-D virtual globe during networked spatial data presentations. Using the Kinect sensor to create 3-D maps of real world locations and objects [15,16] is still not very refined for serious use, but might soon get added to the GIS professional's toolkit as the technology evolves and matures.





## APPLYING INTEGRATED FRAMEWORK PROJECT PHARMACY OF YOUR CHOICE (POYC) MINISTRY OF HEALTH (REPUBLIC OF MALTA)

Malta is a southern European country in the Mediterranean Sea. With the area of 316 km<sup>2</sup> and the population of 400000 people, Malta is one of the world's smallest and most densely populated countries. Malta's population density of 1,282 per square km is by far the highest in the EU, and one of the highest in the world [17].

Very limited space with population density and advance economy has a serious impact in many different sectors. One of this area is public health.

Historically, most of the functions in the public health are centralized. Previously, St. Luke's hospital and from 2007 Mater Dei Hospital is the main hospital in Malta. One of very important functionality of public health is distribution of pharmaceutical products

The initiative of Government of Malta to provide free pharmaceutical products is regulated by the Social Security Act (1987). Forming part of this Act is Schedule Five, which specifically outlines the diseases and conditions for which free medical care is to be accorded. The specified ailments in this compilation are all chronic conditions (from which affected individuals can never fully recover, but can only medicate themselves to reduce the condition's effects on their health) and medical remedies are to be provided by Government solely on the presence of any of the specified conditions to all affected individuals, irrespective of any other factors such as age or income.

Prior to the introduction of the Pharmacy of your Choice (POYC) Scheme, the dispensing of these free pharmaceutical products was carried out by the Government pharmacies situated in five health centres and hospitals across Malta and Gozo. The few locations available for the collection of these pharmaceutical products meant that a large concentration of clients would amass at each particular point, inevitably creating lengthy queues. The small number of locations from which these pharmaceuticals were dispensed also meant that individuals entitled to use this system of dispensation had to generally travel further than walking distance to collect their entitlements, thereby adding to the overall inconvenience of the experience.

It was necessary to do better redistribution in space-time formula. The first geospatial analysis using GIS as main tool, clearly shows the discrepancy of the number of patient and the health centres which very used for the distribution of the free pharmaceutical products. Not only, there was very high ratio between the areas from where the patients are living and the location where they collect the free pharmaceutical products, it was very evident that every month this "image" changes. As well, in a view of "old habits" very high percentage of the patients were still coming to the main hospital inevitably creating lengthy queues and making even more problems regarding the parking problems for other patients/visitors of main hospital.

Comparing the number of the people entitled for the free pharmaceutical products and their place of living

it was very clear that the only solution has to be multi centers in the same location of patients living or working space. Considering that building or opening new government centers will be very expensive, the small pilot project was launched. The idea behind this project was to analyze the locations of private pharmacies and locations of patients (living or working place). As a conclusion, this project would give the answer of the possibilities to use private pharmacies as the distribution points of the free pharmaceutical products.

To make the analysis possible the GPS was used to take the coordinates of each pharmacy (in the area of pilot project) and the patients who were chosen.

Application GPS\_MT was developed for the smart phones with the following functions:

- ◆ Using embedded GPS device
- ◆ Send GPS coordinates to server with SMS or Email
- ◆ Integration with Google maps

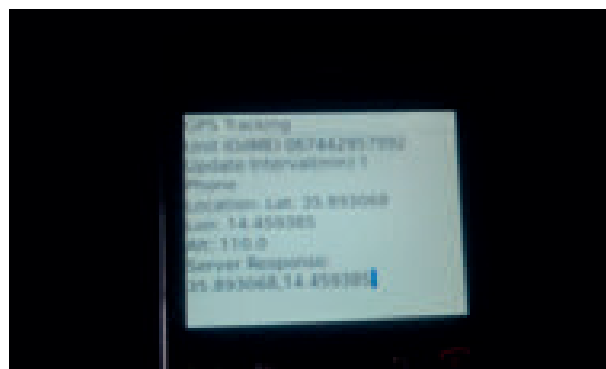


Figure 3. GPS\_MT application for smart mobile phone,  
Source: Authors

Comparing the locations of the patient and private pharmacies, it was very clear that the network of private pharmacies in local council would be sufficient model for space organization of distribution of free pharmaceutical products.

In view of previously mentioned shortcomings and the results of GIS initial analysis, Government of Malta saw fit to implement a system whereby dispensation of pharmaceutical products would be carried out through private pharmacies. Under such a Scheme, patients would be able to collect their entitlement at a private pharmacy of their choice and convenience. This meant that the dispensing points would, as a result, greatly multiply, an intended effect central to addressing the problems of congestion and travelling distance prevalent in the old system.

In July 2007, an agreement was therefore signed between the Ministry of Health, the Elderly and Community Care (MHEC), the Ministry of Finance, the Economy and Investment, the Malta Chamber of Pharmacists and the Pharmacy Section of the Chamber of Small and Medium Enterprises within the General Retailers and Traders Union, through which the POYC Scheme was initiated. The POYC Unit was also set up and given the mandate to implement and manage this new client-centric system. The overall objectives of this Unit are to facilitate a more comfortable access to the Government's free pharmaceutical





service by shifting this service from the Health Centres and moving it closer to their (the beneficiaries') place of residence – to any pharmacy of the patients' own choice [18].

Launching the project, one of the most important think was to have in place very reliable and secure information system. It was necessary to have the system in place which will be able to do:

- ♦ encompasses stock movement
- ♦ commencing at the stock acquisition stage,
- ♦ addressing storage and processing issues,
- ♦ delivery to the participating pharmacies,
- ♦ delivery to the patient.

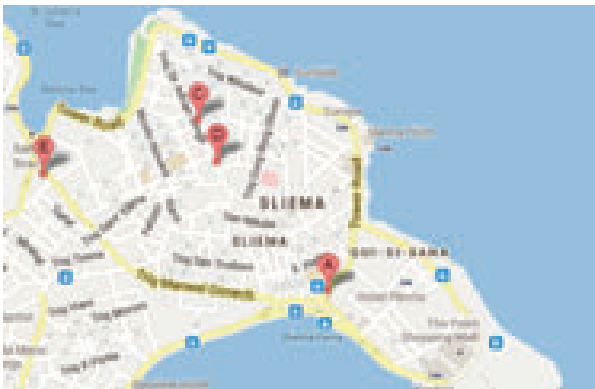


Figure 4. Distribution of local pharmacies in local council Sliema, Source Ministry of Health, Malta, Source: Authors

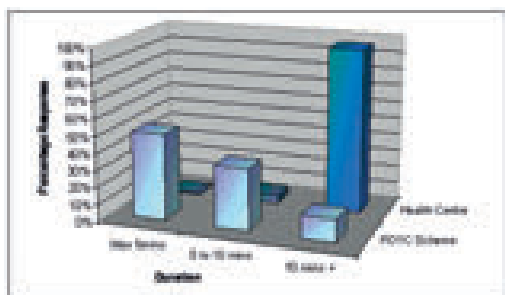


Figure 5. Comparison of Perceived Waiting Times of POYC Scheme and Health Centre Distribution, National Audit Office, Survey January, 2012, Source: Authors

Furthermore, during the development, the POYC Unit highlighted the fact that the IT interface must be very secure. This was achieved through a series of access controls, effectively limiting which pharmaceutical products could be dispensed by pharmacists to beneficiaries. Dispensation was thereby limited to the specific condition/s the end client was registered for on Schedule Five. It was explained that once the pharmacist accessed the respective beneficiary's profile, the system only allowed dispensation of pharmaceutical products which corresponded to the ailment/s for which the particular beneficiary was registered. Another important consideration in this regard is that as opposed to the type of dispensed pharmaceuticals, the quantities of the dispensed entitlement were subject to the alteration by the dispensing pharmacist, in accordance with the doctor's prescription.

Considering the nature of this type of the information (patent record, details, medicines etc), one of the most im-

portant function of the system was to be able to be used only once the computer is in pharmacy and connected with the main POYS Unit. The original algorithm was developed, based on IP geocoding and the network card of the computer used in the pharmacy.

Due the complexity and nature of the project, POYC was completed last year.

The main results of the system which was combining is the patient oriented needs with public health services, could be seen from the chart Figure 5. It is evident the new space organization of delivering free pharmaceutical products has the major percentage of just max 5 minutes service, where the previous one (centralized in few health centers) has the majority of over 10 minutes.

It is one of the first projects on the national level, which clearly indicated the importance of using integrated framework.

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The new trends and developments of the information technology have very important or even the critical impact to all spheres of today's society. Technological mobility, the characteristic of modern world, is changing the traditional meaning of the location and it is opening new horizons in the location based services. Isolated services, which were mainly used to determinate the static type of location/position, will not be sufficient.

All above-mentioned effects are shaping and changing location-based health information services. Detect patient location and understand the value of it in the relation with different areas of public health is one of the pre-requisites in the modern health information services.

The value of the new framework of integrated approach will be, exactly, in combining other positioning/locating technologies with the communications networks where GIS will be synergy integrator on the different levels.

The new research and recommendations will be to create the other prototypes of the software solutions based on the above-mentioned integrated approach.

## REFERENCES

- [1] Kamel Boulos MN, Roudsari AV, Carson ER. Health Geomatics: "An Enabling Suite of Technologies in Health and Healthcare" (Methodological Review). J Biomed Inform. 2001.
- [2] Brennan PF, Friede A., "Public Health and Consumer Uses of Health Information." In: Shortliffe EH, Perreault LE, editor. In Medical Informatics – Computer Applications in health Care and Biomedicine. New York, Springer-Verlag; 2001.
- [3] Cresswell, T., "Towards a politics of mobility", Environment and Planning D: Society and Space, 2010 .
- [4] Massey, D.B., "For Space", London. Sage, 2005.
- [5] Pew Internet/CHCF Health Survey, 7 of August - 6 of September 2012 [Online]. Available: [http://pewinternet.org/Reports/2012/Mobile-Health/Main-Findings/Mobile-Health.aspx accessed 1 November 2013]



- [6] Wang S, Min JW and Yi BK, "Location Based Services for Mobiles: Technologies and Standards", IEEE International Conference on Communication (ICC) 2008, Beijing, China, 2008.
- [7] Leeuwen A., "Geo-targeting on IP Address – Pinpointing Geo-location of Internet Users", GeoInformatics. [Online]. Available: [http://www.geoinformatics.com/issueonline/issues/2001/07\_2001/pdf\_07\_2001/28\_31\_ipstar.pdf], 2001
- [8] Hogeweg M., Relocation Based Services. GeoInformatics. [Online]. Available: [http://www.geoinformatics.com/issueonline/issues/2001/09\_2001/pdf\_09\_2001/13\_hogeweg.pdf], 2001.
- [9] Berry J. A., "Brief history and probable future of geotechnology", University of Denver, [Online]. Available: [http://www.innovativegis.com/basis/Papers/Other/Geotechnology/Geotechnology\_history\_future.htm], 2010.
- [10] Berry J., "GIS Evolution and Future Trends", Beyond Mapping III, Compilation of Beyond Mapping columns appearing in GeoWorld magazine 1996 to [Online]. Available: [http://www.innovativegis.com/basis/MapAnalysis/Topic27/Topic27.htm#Top], 2013.
- [11] Rafi M., [Online]. Available: <http://en.wikipedia.org/wiki/User:Rafi.km>, 2013.
- [12] Maged N, Bryan J, Cory Walker, Julio Montero, Aalap Tripathy and Ricardo Gutierrez-Osuna., "Web GIS in practice X: a Microsoft Kinect natural user interface for Google Earth navigation", International Journal of Health Geographics, [Online]. Available: [http://www.ij-healthgeographics.com/content/10/1/45], 2011.
- [13] Hollister S., "Microsoft's Kinect navigates the universe thanks to Windows SDK" [Online]. Available: [http://www.engadget.com/2011/04/13/microsofts-kinect-navigates-the-universe-thanks-to-windows-sdk/], 2011.
- [14] Kamel Boulos MN., "Novel Emergency/Public Health Situation Rooms and More Using 4-D GIS". Proceedings of ISPRS WG IV/4 International Workshop on Virtual Changing Globe for Visualisation & Analysis (VCGVA2009): 27-28; Wuhan University, Wuhan, Hubei, China 2009 (ISPRS Arc-hives, Volume XXXVIII, Part 4/W10, ISSN No: 1682-1777) [Online]. Available [http://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/4-W10/papers/VCGVA2009\_03608\_Boulos.pdf], 2009.
- [15] Szarski M., "Real World Mapping with the Kinect" . [Online]. Available [https://github.com/mszarski/KinectMapper], 2011.
- [16] Brown M, "Kinect hack builds 3D maps of the real world". [Online]. Available [http://www.wired.co.uk/news/archive/2011-01/24/3d-kinectmap], 2011.
- [17] [Online]. Available: <http://mt.wikipedia.org/wiki/Malt>, 2014.
- [18] Ministry of Health, Republic of Malta, [Online]. Available: [https://ehealth.gov.mt/HealthPortal/default.aspx], 2014.



## EVALUACIJA MORFOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA TERENA PRIMENOM GIS TEHNOLOGIJE

Miodrag Kostić<sup>1</sup>, Ljubomir Gigović<sup>2</sup>, Goran Prodanović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vojnogeografski institut, Beograd

<sup>2</sup>Vojna Akademija, Srbija

### Abstract:

Savremena tehnologija i digitalni podaci o terenu organizovani u odgovarajućoj bazi podataka, obezbeđuju da se fizičko-geografski i društveno-geografski elementi terena kombinuju i sagledaju u jednom širem kontekstu. Geoprostorna analiza digitalnih podataka za potrebe evaluacije morfometrijskih karakteristika terena obuhvata izbor i organizaciju optimalne količine raspoloživih podataka, kao i primenu niza matematički definisanih algoritama, postupaka i GIS softverskih aplikacija za njihovo modelovanje, ažuriranje, analizu i prezentaciju. Evaluacija morfometrijskih karakteristika terena pruža mogućnost sagledavanja životne sredine sa različitih aspekata a prevashodno je orijentisana na delatnost čoveka i njegov uticaj na životno okruženje.

### Key words:

geografski informacioni sistem, geoprostorna analiza terena, digitalno modelovani podaci, morfometrijske karakteristike terena.

### UVOD

Podaci<sup>1</sup> o prostoru, dati na klasičan način u obliku karata koje predstavljaju svojevrsan vid prostornih baza podataka na papiru, nisu zanemarljive vrednosti i pružaju efektanu grafičku prezentaciju fizičko-geografskih i društveno-geografskih karakteristika terena. Visinska predstava data je pomoću izohipsi iscrtnanih sa propisanom ekvidistancijom uz dodatak odgovarajućeg broja iskartiranih tačaka sa ispisanim visinama (kote i trigonometrijske tačke) i specijalnim topografskim znacima koji predstavljaju karakteristične oblike, strukturne i prelomne linije terena. Ovako konvencionalno organizovane prostorne baze podataka imaju značajna ograničenja, pogotovo kada se radi o primeni savremenih metoda geoprostornih analiza<sup>2</sup>. Pretraga nad podacima je otežana i spora a rezultati analiza preashodno zavise od iskustva i znanja izvršioca.

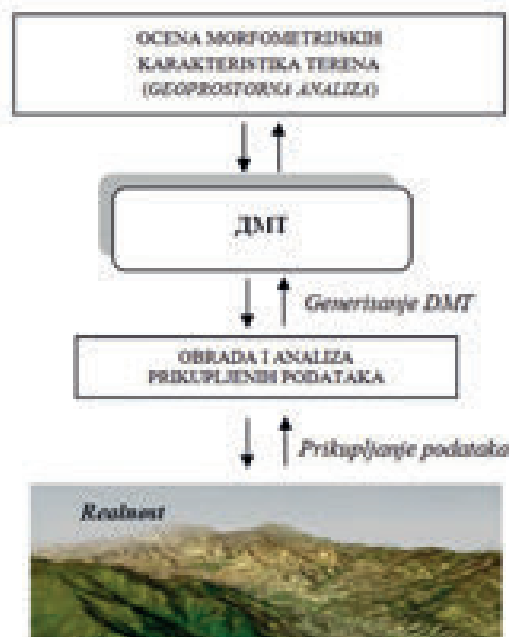
Primena savremene tehnologije za prikupljanje, obradu, analizu i prezentaciju podataka o terenu, vodi nas iz dvodimenzionalnog sveta karata u trodimenzionalni svet digitalno modelovanih podataka koji omogućavaju modelovanje procesa i evaluaciju. Trodimenzionalni prikazi terena u vidu digitalnih modela, koji predstavljaju matematičku prezentaciju površi sa zahtevanom tačnošću su složeni sistemi koji se sastoje od velikog broja objekata, atributa objekata i nije ih lako vizuelizovati i analizirati. Sam proces analize podataka u digitalnom obliku sa odgovarajućom bazom podataka<sup>3</sup> obuhvata primenu niza matematički definisanih algoritama i postupaka čijom primenom se dobiju kvalitetni grafički, numerički i vektorski proizvodi koji su u najvećoj mogućoj meri oslobođeni subjektivnog uticaja analitičara na kvalitet ocene morfometrijskih karakteristika terena.

Put koji geopodaci prolaze sa ciljem izrade digitalnog modela terena (DMT) odgovarajuće tačnosti za potrebe evaluacije morfometrijskih karakteristika ne može se posmatrati kao jednosmeran proces, već kao rezultat većeg broja međusobno povezanih faza (sl. 1.).

<sup>1</sup> Podaci (data) - su znakovni prikaz činjenica i pojmova koji opisuju svojstva objekata i njihove odnose u prostoru i vremenu [1].

<sup>2</sup> Geoprostorna analiza – skup analitičkih metoda koji zahtevaju pristup kako atributima proučavanog objekta, tako i njegovim lokacionim informacijama radi donošenja odgovarajućih zaključaka i informacija [2].

<sup>3</sup> Baza podataka - logički skup povezanih podataka kojima se upravlja kao jednom jedinicom.



Sl. 1. Faze u procesu modelovanja DMT

Završna faza kao što je evaluacija morfometrijskih karakteristika na osnovu formiranog digitalnog modela terena (visina), zavisi od kvaliteta, tipa i načina generisanja prikupljenih podataka što ceo proces vraća na početnu fazu modelovanja digitalnog modela terena.

Prikupljanje podataka o terenu danas se obavlja savremenim senzorima visoke rezolucije koji su sposobni da podatke prikupe u digitalnom obliku, dok se njihova obrada, analiza i prezentacija obavlja pomoću GIS softverskih aplikacija.

## PRIKUPLJANJE VISINSKIH PODATAKA TERENA

Krupne korake koje čovečanstvo danas pravi na polju nauke i tehnike uslovalo je ogromnu potrebu za ažurnim i preciznim podacima o terenu koji bi bili dostupni širem krugu korisnika u relativno kratkom vremenskom periodu. Od kvaliteta i količine prikupljenih podataka zavisi uspešnost modelovanja i generisanja DMT i time i geoprostorne analize u cilju evaluacije morfometrijskih karakteristika terena. Načelno, prikupljanje podataka obuhvata 80% utrošenog vremena i troškova [3] što je uslovalo izradu brojnih modela i postupaka radi povećanja efikasnosti i racionalizacije ovog dela procesa. Značajni pomoci su napravljeni primenom računara na polju digitalne fotogrametrije, kao i u razvoju sasvim novih metoda i tehnika za snimanje terena, kao što je 3D lasersko skeniranje iz vazduha. Izbor metoda za prikupljanje podataka zavise od namene DMT (zahteva korisnika), zahtevane tačnosti rezultata geoprostornih analiza i raspoloživog vremena. U zavisnosti od senzora i načina prikupljanja podataka, metode se načelno dele na:

- ♦ primarne metode i
- ♦ sekundarne metode.

U zavisnosti od izbora metode prikupljaju se visinski podaci koji predstavljaju fizičko-geografske karakteristike terena u obliku tačaka, linija i površi.

## PRIMARNE METODE ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA

Primarnim metodama za prikupljanje visinskih podataka se na osnovu direktnih merenja fizičkih veličina na zemljištu, stereo modelu ili daljinskom detekcijom obezbeđuju neophodni visinski podaci. U ovu grupu ubrajamo terenska merenja, fotogrametrijska merenja, 3D lasersko skeniranje terena i ostale metode za direktno prikupljanje podataka.

Terenska merenja se najčešće koriste pri određivanju orijentacionih i kontrolnih tačaka, ocenu DMT, prikupljanje graničnih i strukturnih linija terena, kao dopuna nekoj od drugih metoda i u slučajevima gde se do visinskih podataka može doći samo merenjem na terenu. Za realizaciju ovih merenja najčešće se koristi globalni pozicioni sistem (GPS).

Fotogrametrijska merenja se izvode određivanjem visinskih podataka na stereo modelu terena. Stereo modeli se dobijaju na osnovu avio-snimanja i snimanja koja se vrše iz kosmosa pomoću satelita. Savremena fotogrametrijska merenja visinskih podataka sa stereo modela se izvode na digitalnih fotogrametrijskih radnih stanica. Merenje visinskih podataka na stereo modelu može se vršiti primenom sledećih metoda:

- ♦ Sistemskim samplingom se područje modela terena sistemski prekriva serijom paralelnih profila, ili mrežom tačaka sa merenim visinama.
- ♦ Progresivni sampling predstavlja nadogradnju sistemskog samplinga i sastoji se u progresivnom poguščavanju osnovne mreže visinskih tačaka u onim oblastima za koje se analizom već prikupljenih visinskih podataka utvrdi da je neophodno.
- ♦ Selektivnim samplingom se mere visine karakterističnih tačaka terena, koje su u opštem slučaju nepravilno raspoređene po modelu terena.
- ♦ Kompozitni sampling predstavlja kombinaciju predhodne tri metode
- ♦ Direktno izvlačenje izohipsi sa stereo modela terena.

3D lasersko skeniranje terena obezbeđuje potpuno automatizovano prikupljanje velike količine podataka o površini terena za kratko vreme uz minimalan uticaj operatera na prikupljanje podataka. Velika gustina i količina merenih tačaka omogućava veran prikaz morfoloških karakteristika terena i formiranje DMT.

## SEKUNDARNE METODE ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA

Visinski podaci o prostoru prikupljali su se i pre pojave savremenih digitalnih radnih stanica. Prikupljeni su analognim instrumentima ili primenom klasičnog premera direktno na terenu. Danas se ovi podaci nalaze uglavnom u posedu nacionalnih kartografskih institucija i vojnim kartografskim agencijama i institutima i to u analognom obliku, u formi topografskih karata, planova, zapisnika i kataloga. Kod ovog metoda se do podataka o visinskoj predstavi terena dolazi prevođenjem iz analognog u vektorski oblik. Iako se visinski podaci o terenu u globalu nisu menjali, postoje izvesni problemi pri korišćenju ovih





podataka pri generisanju DMT i analizama koje se kasnije vrše u cilju evaluacije morfometrijskih karakteristika terena. Prevođenjem ove vrste materijala iz analognog u digitalni oblik često se usled upotrebe uslovnih znaka (stenjaci, uvale, vododerine, ...) za prikaz reljefa ne dobijaju dovoljno kvalitetni podaci za numeričku prezentaciju terena.

Prema načinu prevođenja podataka iz analognog u vertorski oblik razlikujemo tri metode (kartografske metode):

- ♦ Digitalizacija,
- ♦ vektorizacija skeniranog sadržaja i
- ♦ unos alfa-numeričkih podataka.

## DIGITALNI MODEL TERENA

Uporedo sa razvojem tehnologija za prikupljanje visinskih podataka terena došlo je i do razvoja GIS aplikacija za njihovo ažuriranje, obradu, analizu i vizualizaciju. Takođe, došlo je i do razvoja raznih vrsta zapisa prikupljenih vektorizovanih visinskih podataka. Ovi zapisi su u pogledu memorijskih vrednosti bili mali a pri tome su zadržavali kvalitet sadržaja čiji zapis nose. Standardizacija ovih zapisa omogućila je upotrebu GIS softverskih paketa za generisanje modela površi terena u digitalnom obliku sa odgovarajućom strukturom podataka koja je pogodna za dalje korišćenje, analizu i ažuriranje.

Pojam i primena DMT datira još od pedesetih godina prošlog veka kada su postavljene prve osnove budućeg razvoja modelovanja geoprostornih podataka pomoću GIS alata. DMT možemo posmatrati kao digitalnu prezentaciju dela kontinualne površi zemljišta iskazanu uz pomoć velikog broja izabranih tačaka sa poznatim X, Y i Z koordinatama u proizvoljnom koordinatnom sistemu [4]. Formalno gledano, može se reći da je zemljina površ formirana od beskonačnog broja tačaka koje usled različitih visina na kojima se nalaze formiraju različite reljefne oblike, pojave i konture. Zbog nemogućnosti merenja svih tačaka sa zemljine površine, za njeno matematičko predstavljanje, odnosno generisanje DMT, uzima se samo određen broj referentnih tačaka. Generisani DMT omogućava dobijanje vrednosti funkcionala površi u svim tačkama terena, a ne samo u tačkama u kojima su izvršena merenja (sl. 2) primenom interpolacije [5].



Sl.2. Matematička površ formirana interpolacijom od referentnih visinskih tačaka terena

Interpolacija se koristi i u daljoj eksploataciji digitalnog modela terena, za njegovo dalje predstavljanje i analizu. Pod analizom terena podrazumeva se određivanje hipso skale, vrednosti nagiba, pravca nagiba, ekspozicije

terena i drugih karakteristika, što je osnova za evaluaciju pojedinih morfometrijskih karakteristika terena.

Podela DMT se može izvršiti prema sledećim kriterijumima:

- ♦ izboru ulaznih visinskih podataka za njegovo generisanje;
- ♦ organizaciji podataka;
- ♦ načinu na koji se formira, i dr.

Prema izboru ulaznih visinskih podataka od kojih se generiše, razlikujemo dva tipa DMT [6]:

- ♦ Digitalni model visina - DMV (Digital Elevation Model - DEM ili ređe Digital Height Model - DHM) pod kojim se podrazumeva uređen sistem visina u pravilnoj mreži tačaka, najčešće pravougaoni raster.
- ♦ Digitalni model terena - DMT kod koga je organizacija visinskih podataka daleko složenija i koji ne uključuje samo visine tačaka već i druge karakteristike terena (prekidne i strukturne linije terena, karakteristične tačke, i sl.).

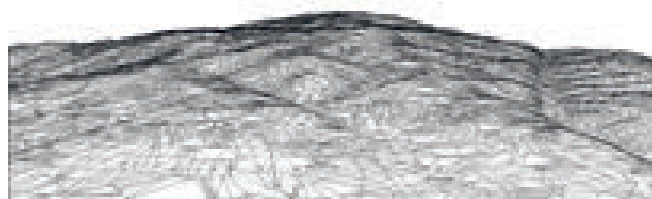
U zavisnosti od organizacije, odnosno strukture podataka postoje tri tipa DMT:

- ♦ raster (grid) - model je prezentacija površi na osnovu prikupljenih ili interpolovanih tačaka u uređenoj pravilnoj mreži (sl.3);



Sl.3. DMT sa grid strukturom podataka

- ♦ TIN (Triangulated Irregular Network) - model (prezentacija površi pomoću nepravilno raspoređenih tačaka od kojih se formira mreža nepravilnih nepreklapajućih trouglova (sl. 4).



Sl.4. DMT sa TIN strukturom podataka

## EVALUACIJA MORFOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA TERENA

Evaluacija u najširem smislu označava ocenu nečega, vrednovanje, odnosno, određivanje vrednosti. U prostornom planiranju evaluacija prostora predstavlja proces usmeren ka identifikaciji potencijala odnosno ograničenja određenog prostora (u ovom radu u pogledu morfometrijskih karakteristika terena) za višenamensko korišćenje [7].

Vrednovanje nekog objekata, pojave ili procesa, podrazumeva određivanje njihovog potencijala i kvaliteta u službi društvene zajednice.



Razvoj kriterijuma evaluacije morfometrijskih karakteristika terena zasniva se na opšte teorijskim znanjima, iskustvima, postojećim potrebama i praksom u različitim segmentima ljudskih aktivnosti. Da bi se pristupilo realizaciji parcijalne ili kompletne evaluacije morfometrijskih karakteristika terena, pored izabranih i utvrđenih kriterijuma, potrebno je i izvršiti izbor naučne metode.

Metod modelovanja je postupak koji se zasniva na formiranju modela za evaluaciju. Uspešnost evaluacije morfometrijskih karakteristika terena ne zavisi samo od organizacije podataka u digitalnom modelu terena ("kvaliteta modela") već i od bogastva baze visinskih podataka na osnovu koje se formira model.

Pored modelovanja podataka koji služe za evaluaciju podataka, evaluacija morfometrijskih karakteristika terena zasniva se i na odgovarajućim geostatističkim i kartografskim metodama.

Evaluacija morfometrijskih karakteristika terena ima veliki značaj u procesu vrednovanja potencijala životne sredine. Reljef terena kao element prirodne sredine koji se najsporije i najmanje menja, osnovni je element kvalitativnog obeležija kopnenog prosotra i kao takav pogodan je za dugoročno planiranje života i rada. Od njega zavise ostali elementi: klima, hidrografija, pedološki i vegetacioni pokrivač, raspored naselja, komunikacije, poljoprivreda i industrija.

Morfometrijske karakteristike terena nad kojim se sprovodi evaluacija su:

- ♦ ugao nagiba terena,
- ♦ hipsometrijske karakteristike terena (nadmorska visina) i
- ♦ ekspozicija.

## Ugao nagiba terena

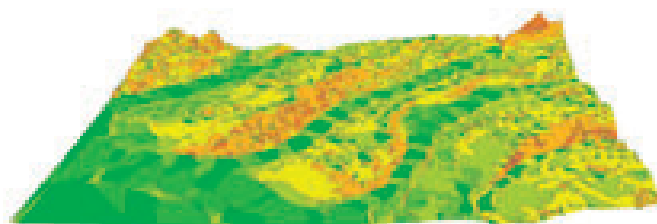
Ugao nagiba terena ima veliki značaj u određivanju predispozicija nekog prostora za odvijanje različitih procesa u životnoj sredini. Radi lakše analize i sagledavanja potencijalnih mogućnosti za razvoj nekog geografskog prostora, izvršena je opšta klasifikacija terena u zavisnosti od nagiba (tabela 1).

Tabela 1. Opšta klasifikacija terena u zavisnosti od veličine ugla nagiba terena [7]

Ugao nagiba	Tip terena u zavisnosti od veličine ugla nagiba
do 1°	ravan teren
1° - 3°	vrlo blago nagnut teren
3° - 5°	blago nagnut teren
5° - 8°	prilično nagnut teren
8° - 12°	iskošen teren
12° - 16°	vrlo iskošen teren
16° - 20°	umereno strm teren
20° - 30°	srednje strm teren
30° - 40°	jako strm teren
preko 40°	

Računanja ugla nagiba primenom GIS aplikacija zasni-va se na prethodno formiranom digitalnom modelu terena sa odgovarajućom bazom podataka. Ukoliko se radi o DMT-a koji je formiran u obliku TIN-a onda se ugao nagiba za neku lokaciju određuje proračunavanjem ugala

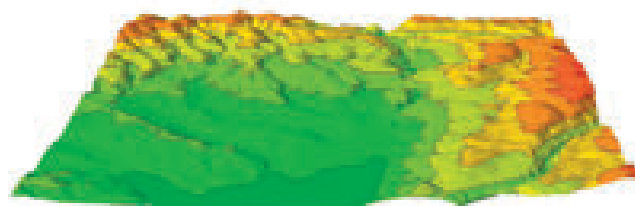
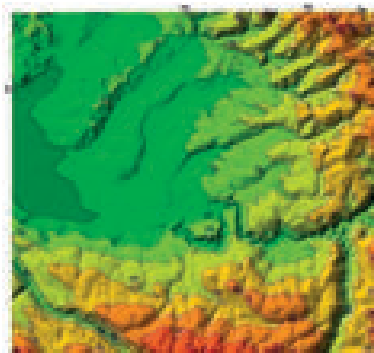
nagiba za svaki trougao u TIN-u. Pri formiranje grida, vrši se proračun za svaku ćeliju rastera. Kod TIN-a ugao nagiba predstavlja maksimalnu veličinu promene nagiba duž svakog trougla, dok kod grida on je maksimalna veličina promene nagiba duž svake ćelije rastera i njenih osam susjednih ćelija. Kada se vrši određivanje ugla nagiba terena pomoću grida, ulazni podatak predstavlja raster površi terena, a rezultat raster koji u sebi sadrži proračun nagiba svake ćelije ulaznog rastera. Ugao nagiba za TIN-a računa se nad svakim trouglom, a kao izlaz takođe se dobija raster. Manja vrednost sračunatog ugla nagiba, ukazuje na ravniji teren i obratno, veća vrednost nagiba ukazuje na strmiji teren (sl. 5).



Sl. 5. 3D prikaz ugla nagiba terena

## Hipsometrijske karakteristike terena

Hipsometrijska karakteristika terena se razmatra u odnosu na nadmorsku visinu, odnosno po definisanim visinskim slojevima (0 - 200 m, 200 m - 500 m ...) (sl.6). Ovakvo razmatranje terena u kombinaciji sa ostalim njegovim morfometrijskim karakteristikama a posebno sa nagibom, pruža značajne podatke o potencijalu prostora za razvoj poljoprivrede, turizma, razmeštanju i razvoju naselja. Za oružane snage je od velikog značaja hipsometrijska analiza reljefa države ili nekog prostora u cilju razmeštanja i opremanja ljudstva u skladu sa karakteristikama terena na kome se razmeštaju ili izvode borbena dejstva. Takođe, nadmorska visina ima veliki uticaj na mikroklimatske uslove posmatranog prostora.



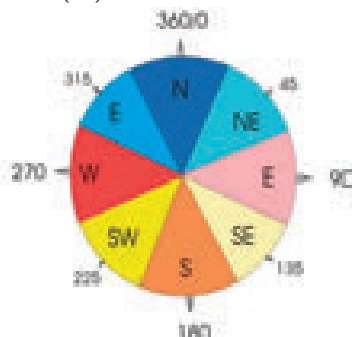
Sl. 6. 2D i 3D prikaz hipsometrijske skale terena

## Ekspozicija terena

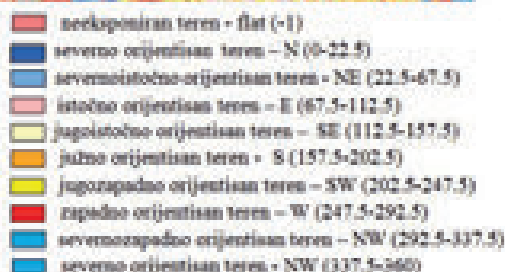
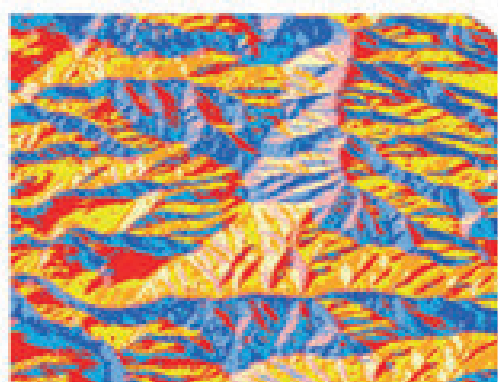
Ekspozicija terena je danas vrlo značajan prirodni faktor i njeno proučavanje sve više dobija na težini kada govorimo o evaluaciji morfometrijskih karakteristika terena.



Ekspozicija (eng. aspect) terena predstavlja orijentaciju nagiba terena u odnosu na strane sveta. U DMT se proračunava za svaki trougao u TIN-u ili za svaku ćeliju rastera grida. Ekspozicija terena može imati vrednosti od  $0^{\circ}$  (pravac severa) -  $360^{\circ}$  (opet pravac severa) (sl. 7.). Vrednost svake ćelije grida ekspozicije ukazuje na orijentaciju površi terena u zavisnosti od ugla nagiba (sl.8). Ukoliko je teren ravan, to znači da je neekspozicioniran i za njegovu vrednost se uzima (-1).



Sl. 7. Šablon za određivanje orijentacije nagiba terena



Sl. 8. Rasterski prikaz ekspozicije terena dobijen iz DMT

Određivanje ekspozicije terena je značajno za:

- pronalaženje severnih strana planine sa povonjnim nagibima za izradu ski staza;
- proračun količine sunčeve svetlosti za svaku lokaciju u posmatranom regionu kao delu studije koja se

provodi o načinu i organizaciji života koji su uslovljeni sunčevom energijom;

- pronalaženje terena koji su orijentisani ka jugu, posebno planinskih koji se identifikuju kao lokacije sa kojih će doći do prvog otapanja snega i mogućnosti stvaranja bujica razornog dejstva po čoveka i njegova naselja;
- identifikovanje oblasti sa ravnim terenom, koje bi mogle da posluže za sletanje aviona u hitnim slučajevima.

## ZAKLJUČAK

Savremene GIS aplikacije sadrže neophodan set alata koji omogućavaju realizaciju različitih tipova geoprostornih analiza nad geoprostornim podacima u digitalnom obliku što predstavlja osnovu za evaluaciju različitih vrednosti morfometrijskih karakteristika terena. Dobijeni rezultati omogućavaju sagledavanja uticaja terena na ljudske aktivnosti na određenom prostoru, pri čemu se dobijaju precizni podaci u relativno kratkom vremenskom intervalu. Dobijeni podaci mogu se prezentovati u numeričkom, vektorskom i grafičkom obliku i mogu se kombinovati sa drugim vektorskim i rasterskim podacima, kao što su različite tematske karte, hidrometeorološki podaci i dr.

## LITERATURA

- [1] D. Bolić, „Menedzment obaveštajnih podataka i informacija“, Novi glasnik, broj 1, Beograd, 2011.
- [2] M. Kukrika, „Prostorni informacioni sistemi“, Skripta, Geografski fakultet, Beograd, 2000.
- [3] D. Markovic, „Prostorni informacioni sistemi“, Centar za ŠONID, Vojnotehnička akademija, Beograd, 1999.
- [4] L. Miller and A. Laflamme, „The digital terrain model-theory and applications“, Photogrammetric engineering 24 (3): pp. 433-422. 1958.
- [5] LJ. Гоговић, „Geografski informacioni sistemi“, Vojna Akademija, Beograd, 2009.
- [6] Ž. Cvjetinović, „Razvoj metodologije i tehnoloških postupaka za formiranje modela terena za teritoriju države“, Doktorska disertacija, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2005.
- [7] S. Vacca, „La valutazione dei caratteri del territorio nella pianificazione-metodi ed applicazioni“, Franco Angeli, Milano, 1992.
- [8] L. A. Valesijan, „Proizvodstveno teritorijalni kompleks Jarmanjskoj SSS“, Ajasan, Erivan, 1970.

## EVALUATION OF MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS TERREIN APPLYING GIS TECHNOLOGY

### Abstract:

Modern technology and terrain data in digital form, organized into appropriate database, ensure that the physical-geographical spatial data combined and observe in a broader context. Geospatial analysis of digital terrain modeled data for evaluation of morphometric characteristics of the terrain including selection and organization of the optimum ljuantity of available data, and the application of a series of mathematically defined algorithms, methods and GIS software applications for their modeling, updates, analysis and presentation. Evaluation of the morphometric characteristics of the terrain offers the possibility to potential environment from different viewpoints and needs of the population living in the analyzed area.

### Key words:

Geographic Information System, geospatial analysis of terrain, digitally modeled data, morphometric characteristics of he terrain.



## ISTRAŽIVANJE ŽIVOTNE SREDINE PRIMENOM GIS TEHNOLOGIJA I NJENIH INTERNET SERVISA

**Miloš Ninković**

Fakultet za primenjenu ekologiju - Futura, Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Životna sredina, kao univerzalni kompleks procesa i pojava zahteva primenu raznih metoda istraživanja. Geografski informacioni sistemi, svojim neprastanim razvojem, naročito poslednje decenije, predstavljaju tehnologiju, kojom se pouzdano vrši detekcija, opisivanje i monitoring stanja životne sredine. Istraživanja mogu obuhvatiti pojedine medijume kao što su voda, vazduh, zemljište, flora i fauna ili skup svih fizičko-geografskih karakteristika prostora, kao i antropogene uticaje i efekte na životnu sredinu. GIS internet servisi su baze podataka raznih referentnih ustanova koje se bave proučavanjem svih pojava i procesa koji se odvijaju u prirodnoj sredini. Ovi servisi omogućavaju pristup različitim setovima podataka, koje korisnici mogu da preuzmu sa interneta. Glavna prednost ovih podataka je što obezbeđuju visok stepen preciznosti (merenja i snimanje terena), opsege od globalne do lokalne sredine i mogućnost posmatranja ispitivane pojave i procesa bez direktnog kontakta.

### Key words:

GIS metoda,  
Životna sredina,  
GIS tehnologija,  
GIS internet servisi.

### UVOD

Proučavanje životne sredine i njena zaštita postaju sve neophodniji. Istraživanje životne sredine nije više stvar geografije, biologije ili uopšte nauka o Zemlji, već ono predstavlja predmet interesovanja niza fundamentalnih i primenjenih nauka, ali i praksa koje se danas primenjuju.

Životna sredina je prirodni okvir života u kome sva živa bića žive i deluju, mnogostruko povezana uzajamnim uticajima. To znači da pod pojmom životna sredina podrazumevamo prostor, okolinu u kojoj živa bića provode svoj život u stalnim međusobnim odnosima, sa svim unutrašnjim i spoljašnjim faktorima i uslovima koji daju i održavaju život.

Radom i drugim aktivnostima čovek i ljudsko društvo menjaju životnu sredinu. Svojim radnim aktivnostima ljudi su u prirodi ostavili tragove. Ti tragovi sa razvojem ljudskog društva postaju sve značajniji i obimniji. Naročito su se desile velike promene sredinom 20-og veka, jer sa izgradnjom složenog i snažnog tehničko-tehnološkog sistema u ljudskim rukama su se našle snaga i energija neslućenog intenziteta tako da je čovek postao nezaobilazan menjajući faktor prirode. To je posebno izraženo u poslednjih 50 godina od početka primene nuklearne ener-

gije i sintetizovanih materijala. Destruktivno delovanje savremenog načina življenja sada već više milijardi ljudi na Zemlji, dovodi u pitanje opstanak globalnog geoeokosistema, u kome mogu da nastupe takve promene koje će neumitno ugroziti opstanak čoveka na Zemlji.

Izučavanje uzajamnih veza i odnosa između prirode i društva predstavlja složen teorijski i metodološki zadatak koji podrazumeva determinisanje uzročno-posledičnih veza u uzajamnom delovanju između prirodne sredine i društvenih potreba i aktivnosti.

Životna sredina, kao univerzalni kompleks procesa i pojava zahteva primenu raznih metoda istraživanja. Metode u istraživanju životne sredine se dele u 4 velike grupe i to:

- ♦ Teorijske metode i postupci izučavanja životne sredine
- ♦ Posebne metode istraživanja životne sredine
- ♦ Metode evaluacije životne sredine
- ♦ Kartografski metod istraživanja životne sredine

Sa stanovišta primene geografskih informacionih sistema (GIS) u postupku istraživanja životne sredine, može se zaključiti da GIS sistemi u metodološkom smislu pripadaju svakoj od gore navedenih grupa metoda. Ovakav zaključak se nameće kao posledica kompleksnosti pri





uspostavljanju, funkcionisanju i korišćenju GIS sistema u postupcima proučavanja životne sredine. GIS sistem je sposoban da pri uspostavi baze podataka vrši analizu, sintezu i klasifikaciju prostornih podataka i vrši njihovo modelovanje, što predstavlja osnovne teorijske metodološke pristupe. Sistem pomoću osnovnih alata za obradu i manipulaciju podataka, kao i dodatnim paketima alata posebne namene (alati za različite tipove modelovanja na primer: pojave i stepena razvoja erozije zemljišta, otapanje planinskih lednika, modelovanje hazardnih situacija i akcidenata, predviđanja i praćenja raznih pojava i procesa iz prirodne sredine itd.) obuhvataja aspekte posebnih metoda i metoda evaluacije životne sredine. To obogaćava korisnicima GIS alata da opisuju trenutno stanje ispitivane pojave i procesa iz prirodnog okruženja. Na kraju kao izlazni podaci dobijaju se informacije za upotrebu o ispitivanoj pojavi ili procesu. Takve informacije mogu biti u vidu različitih tematskih karata, na osnovu kojih se GIS sistemi mogu svrstati u kartografske metode istraživanja životne sredine.

## GIS KAO METODA ISTRAŽIVANJA ŽIVOTNE SREDINE

Ustanovljenje informacionih sistema životne sredine je jedan od osnovnih preduslova, za rešavanje adekvatnog upravljanja životnom sredinom. Prikupljanje i obrada informacija o životnoj sredini je veoma složen posao jer podrazumeva njihovu akviziciju iz širokog kompleksa imalaca informacija i veoma različitog sklopa naučnih i stručnih oblasti, ali i iz različitih komponenti sredine koje ponekad mogu da budu izolovane jedna od druge iako one utiču jedna na drugu.

Primena informacione tehnologije je postala neophodna u domenu zaštite životne sredine, jer obezbeđuje neophodne informacije o životnoj sredini koje su odgovarajućeg nivoa detaljnosti, potpunosti, tačnosti i brzine. Ove informacije su podjednako značajne kao baza za odlučivanje o akcijama zaštite životne sredine kao i za sticanje znanja u istraživanju životne sredine. To uključuje opise trenutnog stanja životne sredine, prognoze budućeg razvoja životne sredine kao i ocenu trenutnog i budućeg stanja.

U obradi informacija životne sredine prisutni su sledeći ulazni i izlazni sadržaji:

- ♦ monitoring životne sredine sredstvima daljinske detekcije i kombinacijom podataka koji se prikupljaju sa svih strana sveta;
- ♦ deljenja i integracije informacija životne sredine duž političkih i administrativnih granica;
- ♦ napredne tehnike analize podataka bazirane na modelima se karakterišu prebacivanjem fokusa sa baza podataka na dinamičku strukturu sistema;
- ♦ način obrade informacija o životnoj sredini je sve detaljniji i obimniji, sa ciljem postizanja veće ekološke efikasnosti i ekonomskih sistema.

Savremeni GIS sistemi obrađuju informacije dobijene topografskim, aerofoto, satelitskim, radarskim i laserskim snimanjem.

Rad u GIS sistemu je baziran na unosu prikupljenih prostornih podataka, njihovoj obradi i grafičkoj prezentaciji. Svaki grafički elemenat u digitalnoj formi sadrži set osnovnih podataka, unetih kao njegovi atributi, na taj način stvarajući bazu podataka.

Od osnovnih podataka unose se: identifikacioni broj, oblik grafičkog prikaza (tačka, linija, poligon), ime objekta/lokaliteta, GPS (Global Positioning System) redni broj tačke, površina objekta/lokaliteta, nadmorska visina, geografske koordinate, slika objekta/lokaliteta, administrativna pripadnost lokaliteta itd. Ovo su osnovni parametri koji prate svaki elemenat u informacionom sistemu. Moguće je dodati niz drugih atributa elementu, u zavisnosti od dostupnosti podataka

## GIS TEHNOLOGIJA

GIS tehnologija je namenjena upravljanju prostorno orijentisanim podacima. Najveća vrednost ovih tehnologija je mogućnost analiza geografskih objekata i fenomena realnog sveta. Prostorne analize zasnivaju se na korišćenju raznih tehnika i metodologija (matematički algoritmi i funkcije, statističke funkcije, verovatnoće itd.).

GIS tehnologija integriše uobičajene operacije sa bazama podataka kao što su pretraživanja „upiti ili statističke analize“, sa jedinstvenim prednostima vizuelizacije i prostorne analize koju donose karte. Ove mogućnosti izdvajaju GIS od ostalih informacionih sistema i čine ga dragocenim alatom za najrazličitije namene i korisnike. Veliki broj događaja u našem okruženju ima prostornu komponentu „informacije o prostoru odnosno mestu događanja.

Nije lako precizno definisati geografske informacione sisteme, jer će odgovora biti onoliko koliko ima i korisnika. Zbog toga je jednostavnije krenuti od tradicionalne definicije, ali uz stalno podsećanje na to da se uloga GIS-a tokom poslednjih godina neprestano menja.

Geografski informacioni sistem (GIS) je kompjuterski sistem za prikupljanje, obradu, prenos, arhiviranje i analizu podataka koji imaju i geografsku referencu. To je tehnička definicija, koja naglašava istorijski razvoj GIS-a kao kombinaciju projektovanja uz pomoć računara i mogućnosti rukovanja digitalnom kartografijom spojenom sa atributnim bazama podataka. Odnosno, može se reći da je GIS sistem za upravljanje prostornim podacima i njima pridruženim osobinama. U širem smislu GIS je oruđe „pametne karte“ koje ostavlja mogućnost korisnicima da postavljaju interaktivne upite (istraživanja koja stvara korisnik), analiziraju prostorne informacije i uređuju podatke.

GIS je integrisani sistem koji ima višestruku ulogu u geoprostornim naukama, tehničkim naukama, ali i proučavanju i upravljanju životnom sredinom, pre svega:

- ♦ Predstavlja skup digitalnih i interaktivnih karata;
- ♦ Kompjuterski alat za rešavanje geoprostornih problema;
- ♦ Sistem za distribuciju geoprostornih informacija;
- ♦ Alat za analiziranje veza i odnosa među geoprostornim informacijama, koje se inače ne bi mogli lako uočiti.



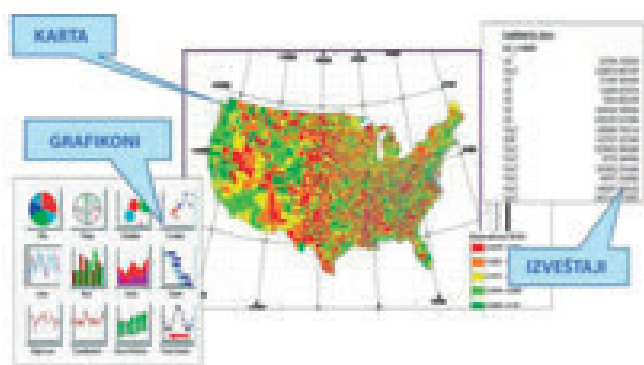
GIS se sastoji od četiri interaktivna podsistema:

- ♦ Podsystem za unos koji vrši konverziju karata (mapa) i drugih prostornih podataka u digitalni;
- ♦ Podsystem za skladištenje i pozivanje podataka;
- ♦ Podsystem za analizu
- ♦ Izlazni podsystem za izradu mapa, tabela i za pružanje odgovora na postavljene upite.

Tehnologija geografskog informacionog sistema može se koristiti za naučna istraživanja, upravljanje resursima, imovinsko upravljanje, planiranje razvoja, prostorno planiranje, kartografiju i planiranje infrastrukture. Mogu da ga koriste sve institucije i preduzeća koja se na bilo koji način bave prostorom, odnosno upravljanjem i eksploatacijom prostornih objekata.

Podaci za potrebe GIS-a dobijeni tehnologijama daljinske detekcije inkorporirani u odgovarajući geografski informacioni sistem predstavljaju ogromnu bazu podataka čija je primenljivost velika. Baza podataka formirana na ovakav način omogućava da svi podaci budu lako dostupni, proverljivi, integrisani, potpuni i kvalitetni. Primena metoda daljinske detekcije i inkorporacije u GIS je višestruka: pruža nam mogućnost sagledavanja velikih regionalnih površina, detaljne informacije o teško pristupačnim terenima, mogućnost sistematskog praćenja pojava i procesa od značaja i utvrđivanje potencijalnih zona ugroženosti prirodne sredine.

Geografski informacioni sistemi pružaju nam širok raspon mogućnosti analize i sinteze, koje se mogu upotrebljavati na različite načine. Analitičke mogućnosti formirane baze podataka organizovane su tako da se svaka vrsta analize jednog parametra može izvesti ili zasebno ili u kombinaciji sa drugima parametrima. Mogućnosti sinteze su višestruke, a najadekvatnije je predstavljanje vizuelizacijom različitih vrsta digitalnih podataka, kao i mogućnost iznalaženja i primene različitih vrsta modela.



Slika 1. Načini prezentacije podataka u GIS sistemu kroz izveštaje (tabele), grafikone i tematske ili sintezne karte. Izvor: <http://www.google.rs/imgres> (izmenjeno i dopunjeno).

GIS organizuje geografske podatke u tematske slojeve i tabele. Kako su geografski skupovi podataka u GIS-u georeferencirani, oni imaju realne lokacije i međusobno se preklapaju. Homogeni skupovi prostornih objekata su organizovani u slojeve kao što su parcele, izvori, zgrade, ortofoto snimci i raster digitalni modeli.

Za mnoge tipove geografskih operacija kao krajnji rezultat najbolja je vizuelizacija u obliku karata ili grafikona.

Karte su veoma efikasne za čuvanje i razmenu geografskih informacija. Mogu integrisati sa izveštajima, trodimenzionalnim pogledima, digitalnim fotografijama i ostalim digitalnim medijima.

Tabelarni podaci (baza podataka) u kombinaciji sa kartama (vizuelizacija prostora) predstavljaju suštinu daljinskih istraživanja životne sredine jer prikazuju parametre iz realnog prostora u digitalnom sistemu, predstavljenom grafičkim crtežima (tačke, linije, poligoni). Obradom ovih podataka dobija se informacija za upotrebu, na osnovu koje korisnici te informacije mogu donositi određene odluke na koji način upravljati životnom sredinom.

## GIS INTERNET SERVISI

Mogućnosti Interneta i njegova primena u GIS tehnologijama se svakim danom povećava. Internet je jednostavan za upotrebu i relativno jeftin način pristupa izvoru neograničenog broja informacija i materijala za potrebe izrade GIS projekata. Sve je veći broj institucija, projektnih, istraživačkih i naučnih, koje koriste GIS u internet okruženju. Internet, sa svojim servisima koje pruža, objedinjuje multimedijalne i komunikacione tehnologije, pomoću kojih jednostavno vrši distribuciju i obradu GIS podataka.

GIS internet servis se može definisati kao mreža geografskih informacionih usluga za pristup i distribuciju geografskim informacijama, primenu prostorno-analitičkih alata, kao i online obradu GIS podataka. Osnovni koncept Web GIS-a je glavna promena paradigme od tradicionalne primene desktop GIS modela ka slobodnoj razmeni podataka. Desktop GIS model je podsticao korišćenje i razvoj vlasničkih i sveobuhvatnih GIS softverskih programa i modela podataka. Internet GIS servisi obezbeđuju slobodu u preuzimanju, deljenju i obradi podataka, omogućavaju besplatne softverske aplikacije i mogućnost skladištenja podataka na zakupljenom GIS serveru. Ova promena je izmenila pejzaž GIS-a da se podstakne rast mnogih malih Internet provajdera usluga i GIS-specijalizovanih usluga.

Internet GIS servisi obuhvataju širok spektar aplikacija i servera koji uključuju korišćenje kombinovanih digitalnih mapa i georeferenciranih podataka o prirodnoj sredini. Serveri predstavljaju privatnu svojinu ili su pod zakupom naučnih ustanova (fakulteta, kao što je MapServer - University of Minnesota), istraživačkih organizacija (CGIAR-CSI Server - Konsultativna grupa za međunarodna poljoprivredna istraživanja - konzorcijum za prostorna istraživanja - CGIAR - CSI - Consultative Group on International Agricultural Research - Consortium for Spatial Information).

ArcGIS Server je jezgro servera geografskih informacionih sistema. Omogućava punu podršku raznih dodatnih alata i podataka matičnom ArcMap softverskom paketu, koji predstavlja lidera u oblasti aplikativnih GIS programa kreiran i razvijan od strane ESRI kompanije.

Server se koristi za kreiranje i upravljanje GIS Veb servisa, aplikacija i podataka. Tipične aplikacije ArcGIS Servera koje klijenti mogu da koriste su mapiranje, usluge pro-



storne analize u geoportalima i infrastrukture prostornih podataka. Mogućnost pristupa onlajn prodavnicama i Veb portalima međunarodnih istraživačkih organizacija (kao što je Nacionalna uprava za okeane i atmosferu - National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA), onlajn praćenje vremenskih prilika, kretanje resursa, razmenu naučnih istraživanja i modelovanja, upravljanje i isporuka podataka daljinske detekcije, kao i prikupljanje podataka korišćenjem mobilnih uređaja i sistema globalnog pozicioniranja (GPS).

Nasuprot ArcGIS Serveru, postoji Quantum GIS (QGIS) server sa svojim slobodnim "open source" geografskim informacionim sistemom, koji omogućava podršku matičnom softveru i pristup raznim GIS podacima tzv. setovima podataka (data sets). To je besplatna open source platforma za desktop geografski informacioni sistem (GIS).

Aplikacija koja obezbeđuje podatke za gledanje, editovanje, i prostorne analize zove se Quantum GIS Valmeria 2.2. (trenutno poslednja aktuelna verzija QGIS-a). Ovaj program omogućava korisnicima da kreiraju mape sa mnogo slojeva koristeći različite geografske projekcije. Karte mogu da se eksportuju u različitim formatima i za različite namene. Softver podržava alate da se različite vrste rasterskih slika mogu podvrgnuti postupku georeferenciranja (ubacivanje slika u validni koordinatni sistem). QGIS omogućava integraciju sa drugim open source GIS paketima, uključujući PostGIS, Grass, i MapServer koji daju korisnicima široku funkcionalnost i mogućnost importovanja podataka preuzetih sa ovih serverskih stanica.

SuperGIS server, sveobuhvatan GIS server dizajniran da omogući klijentima da sami kreiraju, upravljaju, integrišu i distribuiraju različite GIS podatke, kao što su mape, globusi, setovi geopodataka, alata, itd; preko Interneta, kao podrška desktop, mobilnim i veb aplikacijama. SuperGIS server omogućava klijentima da beskonačno dele najsavremenije GIS resurse širom preduzeća i širom Veba.

SuperGIS server efikasno pojednostavljuje proces pristupanja GIS bazama podataka, GIS stručnjacima, terenskim radnicima i radnicima bez ikakvog iskustva u GIS tehnologiji. Sa SuperGIS Serverom, klijenti mogu značajno smanjiti troškove skladištenja podataka, kupovine softvera, kao i teret obrade podataka.

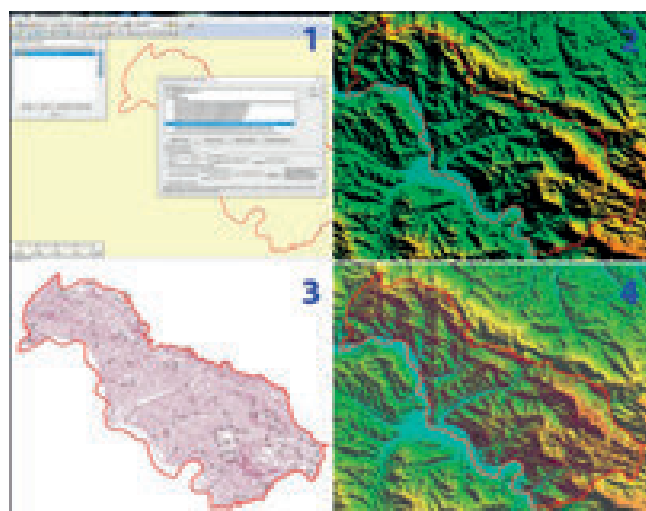
Postoji mnoštvo GIS alata koji se oslanjaju na onlajn izvore informacija kao što je GlobalMapper. Ovaj softverski paket koristi direktnu vezu sa raznim GIS serverima kako bi prikazao njihove sadržaje korisniku. Takvi sadržaji su podaci u rasterskom obliku i oni se ne mogu menjati, već služe korisniku za dobijanje informacija o prostoru. Program koristi izvore kao što su mape ulica - OpenStreetMap za prikaz saobraćajne infrastrukture, za prikaz reljefa terena elevacioni model - SRTM (The Shuttle Radar Topography Mission) worldwide elevation data, za prikaz satelitskih snimaka koriste se slike sa satelita Landsat7 Global Imageri Mosaic i razni drugi izvori.

## PRIMENA GIS INTERNET SERVISA

Primena nekog GIS internet servisa, zavisi od potrebe i vrste istraživanja, koja diktira neophodnost konkretizacije

podataka koji će se koristiti. U zavisnosti od oblasti koja se proučava u prirodnoj sredini, bilo da je voda, vazduh, zemljište, određeni prirodni resurs ili akcidentna pojava u prirodi, koriste se internet izvori samo za tu oblast.

Primenu GIS internet servisa u konkretnom postupku istraživanja i prikupljanja podataka prikazujem u daljem tekstu na primeru opštine Ljubovija. Za potrebe izrade GIS baze podataka opštine Ljubovija, korišćeno je nekoliko GIS internet servisa. Jedan od takvih je SRTM Worldwide Elevation Data (3-arc second Resolution) - <http://srtm.csi.cgiar.org>, radi prikupljanja podataka o reljefu i hipsometrijskim karakteristikama opštine Ljubovija. Priustup ovom "open source" portalu izvršen je preko programa Global Mapper 11. Podaci koji su preuzeti sa ovog GIS internet servisa su rasterska slika i vektorski podatak (shapefile). Rasterska slika je preuzeta u koloru (u atlas shader- tehnici nijansiranja boja visinskih zona po uzoru na geografske atlase). Ovakva rasterska slika prikazuje karakteristike reljefa, najviše vrhove, najniže delove opštine, rečne doline, ekspozicije terena itd. Moguće je izvršiti dodatnu obradu rastera u programu i napraviti 3D prikaz reljefa (simulaciju), kroz koju je moguće kretanje po terenu. Raster se može sačuvati kao GeoTiff ekstenzija, koja je prenosiva u druge programe i GIS baze. Vektorski podatak (shapefile) predstavlja generisane izolinije, koje poseduju vrednosti odgovarajuće nadmorske visine - izohipse. Ove linije su takođe generisane u Global Mapper-u, a u zavisnosti od potrebe, stepen detaljnosti podataka (izohipsi) koje se generišu mogu biti sa velikom ili malom ekvidistancom (visinskom razlikom između dve izohipse). Što je ekvidistanca veća broj izohipsi će biti manji i obrnuto (obično se uzima ekvidistanca od 40,60 ili 80 metara za planinske terene i od 5, 10 ili 20 metara za ravničarske terene).



Slika 2. Prikaz preuzimanja podataka izborom GIS internet servisa (1), preuzeta rasterska slika (2), generisani vektorski podaci (3) i kombinacija rasterskih i vektorskih podataka (4).

Izvor: Global Mapper 11, SRTM Worldwide Elevation Data (3-arc second Resolution)-<http://srtm.csi.cgiar.org> (izmenjeno i dopunjeno).

Vektorski podatak za razliku od rasterskog podatka je izmenljiv. Moguće je vršiti eventualne korekcije, menjati položaj, dužinu izohipsi, spajati dve izohipse istih vredno-





sti, deliti izohipsu na više manjih itd. Vektorski podatak je sačuvan u univerzalnoj GIS ekstenziji (.shp-shapefile) i kao takav može se učitavati u druge programe i GIS baze podataka.

Rastersku sliku i vektorske izolinije (izohipse), je moguće prikazivati kao zasebne podatke, a takođe je moguća i njihova međusobna kombinacija u prezentovanju. Moguće je ove podatke kombinovati i sa drugim vektorskim podacima kao što bi to bila hidrografska mreža sa prikazom reljefa.

Pomoću ove dve vrste podataka (rasterskog i vektorskog), preuzetih sa GIS internet servisa, neuporedivo se brže i jednostavnije dobijaju informacije o karakteristikama reljefa opštine Ljubovija. Stara metoda za dobijanje ovakvih informacija bi podrazumevala georeferenciranje stare geografske ili orografske karte, zatim postupak precrtaavanja sadržaja sa tih karata (digitalizacija) što je vremenski izuzetno dug i naporan posao.

Zato savremene tehnologije koje ispunjavaju potrebu za dobijanjem brzih, tačnih i proverenih informacija neprestano razvijaju GIS internert servise i na taj način omogućuju korisnicima širom sveta lak pristup željenim podacima.

## ZAKLJUČAK

U cilju optimalnog korišćenja GIS-a, nije dovoljno da korisnik samo nabavi odgovarajući hardver, softver i ljude koji će raditi na sistemu, već i da sistem bude adekvatno organizaciono postavljen, a ljudi koji rade na sistemu da poseduju osnovna geografska i kartografska znanja. Danas, posle nekoliko decenija razvoja, GIS je dokazao svoje prednosti u svim oblastima gde se zahteva vizuelizacija prostornih podataka i manipulisanje velikim brojem podataka, koji su opisani vrlo složenim konceptima i imaju veliki broj korisnika raznih struka. GIS tehnologija omogućava veliki napredak u svim oblastima i procesima upravljanja, praćenja, organizacije i odlučivanja u odnosu na konvencionalne metode rada.

Razvoj GIS alata i njihova implementacija na server-ske stanice i umrežavanje na Internet mrežu, doprinosi vrtoglavom rastu informacija i podataka o planeti Zemlji. Glavna prednost GIS internet servisa je brza i jednostavna dostupnost ovih podataka, koja može biti na globalnom nivou cele Zemlje ili na nivou neke lokalne regije, u zavisnosti od potreba korisnika. Neki od servisa su besplatni i bez ograničenja na pristup informacijama, dok neki uz određenu novčanu nadoknadu obezbeđuju čitave projekte sortirane u raznim setovima podataka.

Dalji razvoj GIS sistema prebaciće težište na ujedinjenje svih GIS serverskih stanica i objedinjavanje svih prostornih podataka na jednom mestu. Ovakav postupak će znatno uštedeti vreme pretrage neophodnih informacija i podataka korisnicima. Takođe sve više će se ostvarivati otvorene baze podataka gde će svako moći da doprinese u daljem razvoju i širenju GIS baza (slično kao Vikipedija gde svako može da uređuje članke). Iz ovoga se zaključuje

da će GIS tehnologije postati javno dobro, koje će omogućiti brži i bolji rad sa prostornim podacima, njihovo skladištenje i čuvanje i delovanje u donošenju bitnih odluka vezanih za prostor i životnu sredinu.

U cilju upravljanja prirodnim resursima na održiv način, potrebna je tačna i pravovremena informacija da bi se blagovremeno odregovalo na promene u prostoru. Iz tog razloga, potrebno je formirati sistem koji će objediniti sve relevantne podatke radi postizanja zadatog cilja. Neophodno je izvršiti konverziju i modifikaciju postojećih podataka, izvršiti digitalizaciju i integrisati ih u jedinstvenu bazu podataka. Radi postizanja navedenih zahteva nameće se jednostavan odgovor – primena geografskog informacionog sistema.

## LITERATURA

- [1] Bill, R., (1995): Spatial Data Processing in environmental Information Systems, in: "Environmental Informatics – Methodology and Applications of Environmental Processing, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [2] Burrough, P.A. and McDonnell, R.A. (1998) Principles of geographical information systems. Oxford University Press, Oxford, 327 pp.
- [3] Čekerevac Z., Anđelić S., Glumac S., Dragović N., Savremene tendencije primene GIS tehnologija, Međunarodna naučna konferencija Menadžment 2010, Kruševac, Srbija, 17-18. mart 2010.
- [4] Đukanović M., (1991): Ekološki izazov, Elite, Beograd
- [5] Hilty, L.M., Page, B., Radermacher F.J., Rieker W.F., (1995): Environmental Informatics as a new Discipline of Applied Computer Science, in: "Environmental Informatics – Methodology and Applications of Environmental Processing, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [6] Lješević M., (2010): Životna sredina teorija i metodologija istraživanja, Univerzitet Singidunum, Fakultet za primenu ekologiju Futura, NVO EKORIZIK, Beograd.
- [7] Martijn van Leusen P., (1993): *Cartographic modelling in a cell-based GIS*, Computing the Past. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. CAA92. J. Andersen, T. Madsen & I. Scollar, pp.105-123. Aarhus University Press. Oxford (1993).
- [8] Nebert, Douglas D., (1995): Serving digital map information through the World Wide Web and wide-area information server technologz. Reston, U.S. Geological Survey.
- [9] Pavlović D., (2010): *Geografski informacioni sistem (GIS)- Uloga i značaj implementacije u nacionalnom parku Đerdap*, JP "Nacionalni park Đerdap" – Donji Milanovac.
- [10] Page, B., (1995): *Environmental Informatics Towards a new Discipline in Applied Computer Science for Environmental Protection and Research*, "Environmental Software Systems", Chapman & Hall, London.
- [11] Peng, Zhong-Ren, Ming-Hsiang T. (2003): Internet GIS: Distributed geographic information services for the Internet and wireless networks. Hoboken, N.J., John Wiley & Sons.





## PRIKUPLJANJE INFORMACIJA ZA IZRADU GIS-A METODAMA AUTOMATSKE DIGITALNE FOTOGRAMETRIJE

**Miroslav Marčet**

Visoka građevinsko-geodetska škola - Beograd

### Abstract:

Geografski informacioni sistem (GIS) je kompjuterizovan sistem za prikupljanje, analizu i upravljanje geoprostornim podacima. Podaci o prostoru, smešteni u odgovarajuće baze podataka, predstavljaju glavnu komponentu GIS-a. Masovna akvizicija geoprostornih podataka najekonomičnije i najbrže se izvodi metodama digitalne fotogrametrije. Danas se intenzivno razvijaju automatski postupci digitalne fotogrametrije za prikupljanje geo-informacija o prostoru.

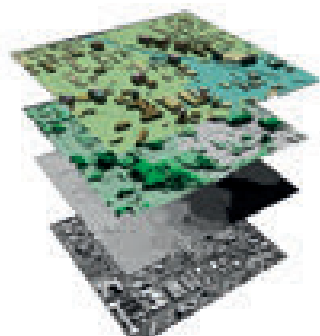
### Key words:

geografski informacioni sistem,  
digitalna fotogrametrija,  
korelacija slika,  
digitalni model terena.

### UVOD

Geografski informacioni sistem (GIS) je kompjuterizovan sistem za prikupljanje, analizu i upravljanje geoprostornim podacima. Najvažnija komponenta GIS-a su podaci o prostoru na koji GIS odnosi.

Geometrijske informacije o prostoru, georeferencirane na prostor za koji se GIS gradi, smeštaju se u bazu podataka kao različiti tematski slojevi Sl.1.



Sl.1 Baza podataka GIS-a – različiti tematski slojevi

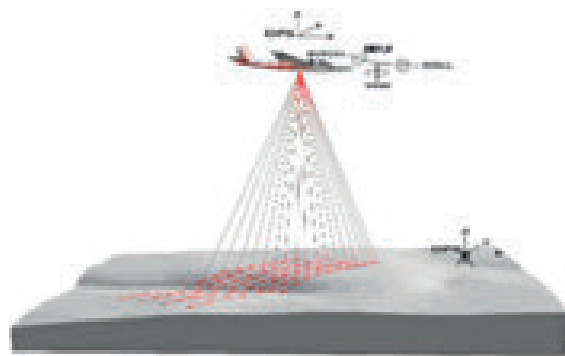
GIS predstavlja prostor i informacije o njemu na dva, suštinski različita, načina, i to:

- ♦ na osnovu vektorskih podataka (tačka, linija, površina, itd.)
- ♦ na osnovu rasterskih podataka (digitalne karte i planovi, satelitski, aero i radarski snimci, bliskopredmetni snimci, itd)

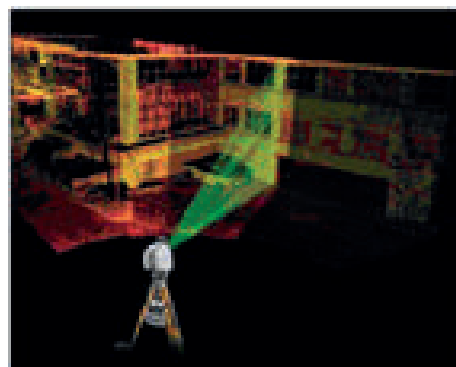
### PRIKUPLJANJE GEOINFORMACIJA

Prikupljanje geoinformacija o prostoru može se izvoditi geodetskim merenjima po terenu na osnovu kojih

se izrađuju karte i planovi, ali i savremenim geodetskim metodama, kao što su: skeniranje prostora iz aviona (Sl.2), bliskopredmetno 3D-skeniranje (Sl.3) i fotogrametrijska metoda.



Sl.2 Lidar – skeniranje Zemljine površine iz aviona



Sl.3 - 3D terestričko skeniranje prostora

S obzirom da se pri izgradnji nekog GIS-a zapravo radi o ogromnom broju geoinformacija i geopodataka koji se nalaze na prostoru za koji se GIS gradi, možemo zaključiti da je fotogrametrijska metoda najbrži i najekonomičniji način masovnog prikupljanja podataka za njegovu izgradnju.

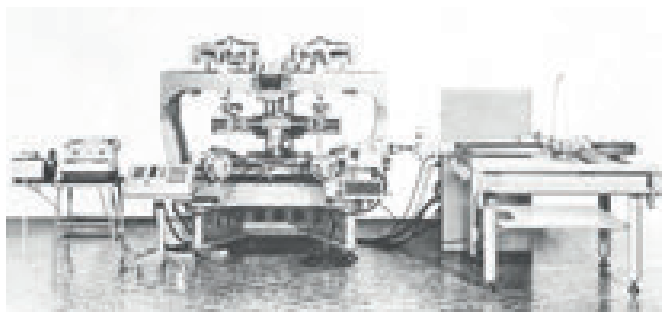


Ova metoda bazira na merenju i analizi satelitskih, aero i radarskih snimaka, ali i snimaka snimljenih sa bliskog rastojanja sa zemlje i iz vazduha.

Satelitski i aerosnimci prikazuju velike površine terena čijim merenjem se omogućava akvizicija ogromnog broja geoinformacija o snimljenom prostoru.

Tako merenjem ovakvih snimaka (nekada analognih a danas uglavnom digitalnih) dolazimo do velikog broja geometrijskih podataka, a na osnovu njih i do različitih karata i planova snimljene površine terena.

Proces merenja i analize fotogrametrijskih snimaka nekada se izvodio manualnim merenjem analognih (foto) snimaka Zemljine površine (Sl.4), dok se danas proces merenja izvodi poluautomatski ili automatski na elektronskim računarima (Sl.5), a uz korišćenje digitalnih fotogrametrijskih snimaka.



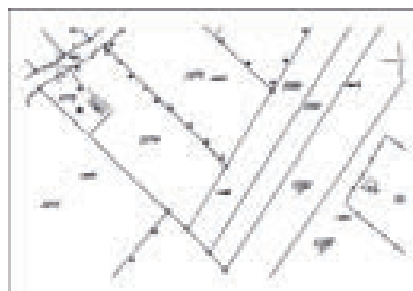
Sl.4 –Analogna restitucija – merenje fotosnimaka Zemljine površine Sl.5 – Digitalna fotogrametrijska radna stanica

Mereri podaci sa snimaka moraju se najpre georeferencirati na prostorni koordinatni sistem budućeg GIS-a. Zbog toga je neophodno poznavati prostorne koordinate određenog broja tačaka terena, čije slikovne koordinate merimo na snimku.

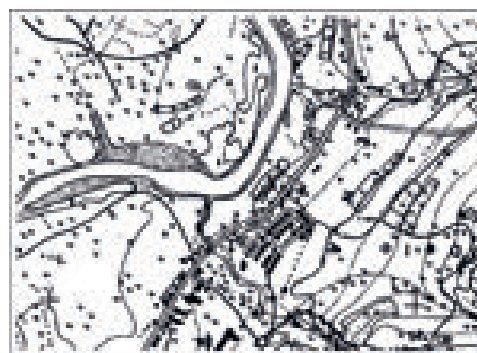
Određivanje prostornih koordinata ovakvih tačaka nekada se izvodilo isključivo geodetskim merenjima - direktno na terenu, dok danas postoje poluautomatski i automatski postupci i metode bazirane na GPS-tehnologiji pozicioniranja kamere u toku snimanja i automatskog "on-line" određivanju prostornih rotacija svakog snimka ( $K, \Phi, \Omega$ ).

Ovakvim postupkom merenja i obrade digitalnih snimaka dolazimo do slojeva baze podataka nekog GIS-a, i to:

#### ♦ Linijski plan i katrta:

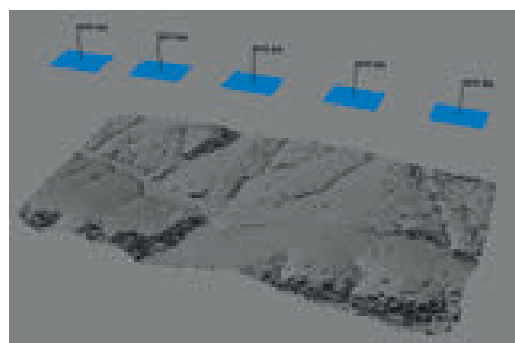


Sl. 5. Plan u linijskom obliku



Sl. 6. Karta u linijskom obliku

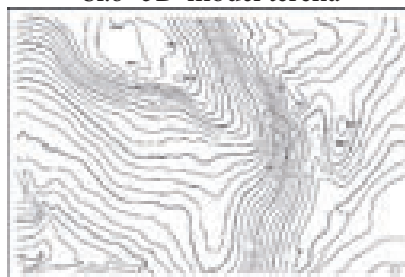
#### ♦ Digitalni model terena dobijen na osnovu izmerenih 3D-koordinata velikog broja tačaka terena i njihove interpolacije:



Sl.7 – Digitalni model terena



Sl.8 -3D-model terena



Sl.9 – Digitalni model terena predstavljen izohipsama



- ♦ Digitalni ortofoto karta ili plan – plan ili karta u obliku fotoslike dobijen na osnovu automatske ortorektifikacije svakog piksela digitalne slike od koga ortofoto potiče



Sl.10 – digitalni ortofoto



Sl.11 – digitalni ortofoto sa digitalnim modelom terena

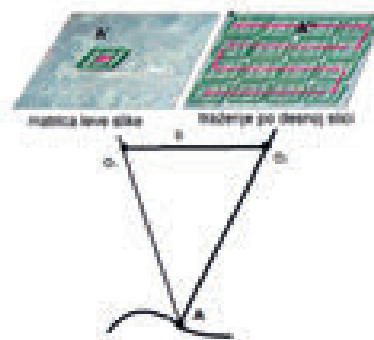
Danas se merenje (prikupljanje) geoinformacija sa digitalnih snimka dela Zemljine površine za koji se gradi neki GIS odvija poluautomatski ili automatski, a procesom upravlja operator – restitutor.

Pri poluautomatskom prikupljanju geoinformacija restitutor mono ili stereoskopski poentira detalje na snimcima i automatski ih transformiše u prostorni koordinatni sistem GIS-a.

## AUTOMATIZACIJA PROCESA PRIKUPLJANJA GEOINFORMACIJA O PROSTORU

Digitalna tehnologija u oblasti snimanja Zemljine površine i njihovo korišćenje za masovno prikupljanje podataka o prostoru omogućava sve veću automatizaciju ovog procesa. Tako je danas moguće pri merenju digitalnih snimaka isključiti restitutora (sa svim njegovim subjektivnim osobinama), te postići mnogo veću brzinu prikupljanja ogromnog broja geopodataka sa snimaka uz veću i homogeniju tačnost podataka.

Teoretska osnova pomenutog automatskog merenja, digitalnih snimaka, pa i njihove analize bez učešća restitutora, leži u tzv. “korelaciji” digitalnih stereoparova snimljenog terena (stereopar – dva snimka istog dela terena koji su snimljeni sa krajeva neke baze, Sl.12, sukcesivni stereoparovi pri aerosnimanju Sl.13, koji se formiraju od susednih snimaka nekog niza aerosnimaka).



Sl.12 – princip korelacije digitalnih slika koje čine stereopar

Cilj korelacije snimaka jednog stereopara je automatsko određivanje slikovnih koordinata (koordinate u koordinatnom sistemu snimka) istih tačaka na oba snimka velikog broja tačaka po jedinici površine terena i njihovo dalje procesuiranje.

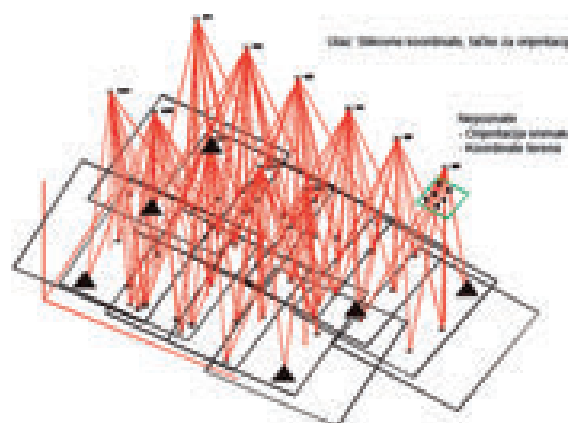
Sušтина ovog automatskog merenja pojedinačnih (istih) tačaka na oba snimka leži u upoređivanju male matrice piksela leve slike sa matricom piksela desne slike stereopara i sukcesivnim računanjem “koeficijenta korelacije” (1):

$$\rho_{g_1 g_2} = \frac{\sigma_{g_1 g_2}}{\sqrt{\sigma_{g_1}^2 \cdot \sigma_{g_2}^2}} = \frac{\sum_{r=1}^R \sum_{k=1}^K [g_1(r, k) - \mu_1] \cdot [g_2(r, k) - \mu_2]}{\sqrt{\left[ \sum_{r=1}^R \sum_{k=1}^K \{g_1(r, k) - \mu_1\}^2 \right] \cdot \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{k=1}^K \{g_2(r, k) - \mu_2\}^2 \right]}} \quad (1)$$

Ako je koeficijen korelacije, dva položaja male matrice piksela leve i desne slike, blizak jedinici (ali ne jednak ili veći od 1) automatski se ta mesta registruju (u memoriji računara) kao izmerene vrednosti slikovnih koordinata leve ( $x'_i, y'_i$ ) i desne ( $x''_i, y''_i$ ) slike jedne te iste tačke.

Dalje se ovako automatski izmerene slikovne koordinata istih tačaka para snimaka uvršćuju u jednačine kolinearnog preslikavanja, čime se definiše preslikavanje tačaka iz ravni snimka u prostorni koordinatni sistem (2). Tako se formira zrak preslikavanja za svaku izmerenu tačku tj. snop zraka (Sl.13) za sve tačke koje su izmerene na ovaj automatski način.

$$\begin{aligned} x' &= x_0' - c \frac{a_1 (X - X_0) + a_2 (Y - Y_0) + a_3 (Z - Z_0)}{a_3 (X - X_0) + a_3 (Y - Y_0) + a_3 (Z - Z_0)} \\ y' &= y_0' - c \frac{a_2 (X - X_0) + a_2 (Y - Y_0) + a_3 (Z - Z_0)}{a_3 (X - X_0) + a_3 (Y - Y_0) + a_3 (Z - Z_0)} \end{aligned} \quad (2)$$



Sl.13 – zrakovni snop za blok aerosnimka[2]



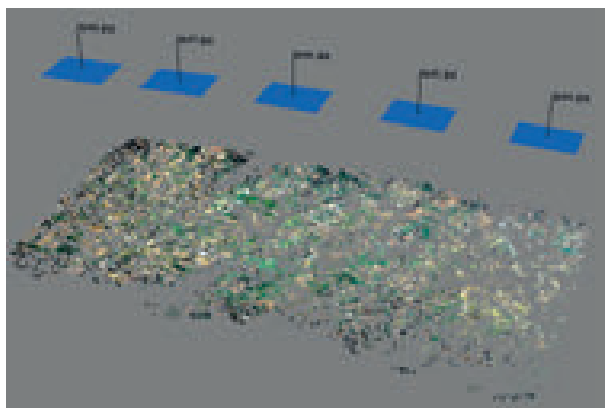
Ovaj zrakovni snop daje jednačine popravaka (3) iz kojih se formira sistem normalnih jednačina (4):

$$\mathbf{V} = \mathbf{Ax} - \mathbf{l} \quad (3)$$

$$\mathbf{N} \mathbf{x} = \mathbf{n} \quad (4)$$

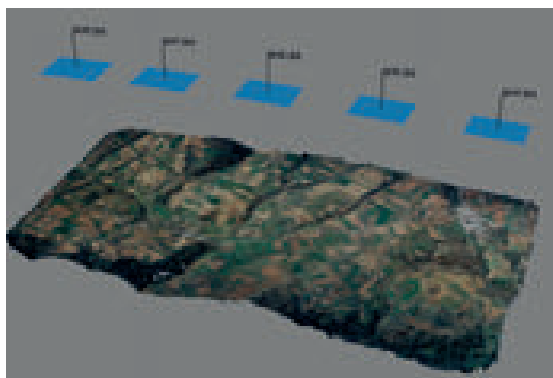
$$\mathbf{x} = \mathbf{N}^{-1} \cdot \mathbf{n} \quad (5)$$

čijim rešavanjem (5) se dobijaju prostorne koordinate  $(X_i, Y_i, Z_i)$  svih tačaka koje su korelacijom merene na snimcima. S obzirom da je na ovaj način za svaki par snimaka određen ogroman broj tačaka po jedinici površine snimljenog terena, skup ovakvih tačaka nazivaju se „obla-  
kom „(Sl.14).



Sl.14 – obla-  
kom tačaka dobijenih iz automatske korelacije niza  
aerosnimaka

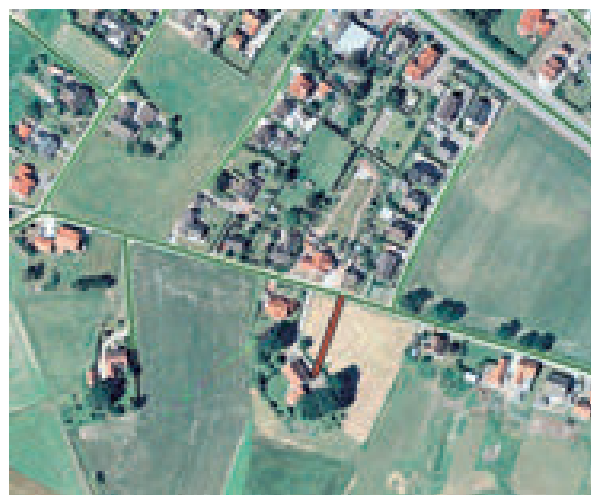
Automatskom interpolacijom ovog oblaka tačaka do-  
lazi se do digitalnog modela terena (DMT) ili digitalnog  
površinskog modela (DPM).



Sl.15 – obla-  
kom tačaka i DTM Sl.16 – digitalni ortofoto

Razvijeni su i sistemi za automatsku aktuelizaciju i ve-  
rifikaciju geoinformacija koje ulaze u baze podataka GIS-  
a. Suština postupka je automatsko upoređenje postojeće

baze geoinformacija sa aktuelnim digitalnim ortofotoom  
(Sl.18) odnosno terena, dobijenim iz aero i satelitskih  
snimaka visoke rezolucije.



Sl.18 – primer automatske aktuelizacije podataka uz pomoć  
ortofotoa

Takođe se intenzivno razvijaju automatske metode ek-  
strakcije geoprostornih podataka iz satelitskih, radarskih  
i aero snimaka, i to:

- ♦ ekstrakcija puteva u cilju aktuelizacije GIS-a  
(Sl.19),
- ♦ automatska interpretacija poljoprivrednih površina  
na osnovu multispektralnih aerosnimaka,
- ♦ dobijanje i analiza digitalnog modela terena u ur-  
banim oblastima, itd.



Sl.19 – primer automatske ekstrakcije puteva iz satelitskih  
snimaka [1]

## ZAKLJUČAK

Pri izradi nekog geografskog informacionog sistema  
najvažniji njegov deo su baze podataka o prostoru na koji  
se taj GIS odnosi.

Masovno prikupljanje geoinformacija najbrže i naj-  
ekonomičnije se izvodi merenjem i analizom digitalnih  
satelitskih, aero i terestričkih snimaka Zemljine površine.





Digitalna fotogrametrija razvija poluautomatske i automatske metode i odgovarajuće software za ekstrakciju geoprostornih podataka, njihovu analizu i interpretaciju.

## LITERATURA

- [1] Markus Gerke, Dietmar Grunreich, Christian Heipke, Claus-Eberhard Liedtke & Sonke Muller, "Automatisierte Verifikation topographischer Geoinformation unter Nutzung optischer Fernerkundungsdaten: Systemdesign und praktische Ergebnisse" Photogrammetrie • Fernerkundung • Geoinformation 2/2005, S. 111-122, 4 Abb., 4 Tab
- [2] Jacobsen, K. "Integrated Sensor Orientation", EuroSDR Education Service, Budimpešta, 2004.
- [3] Konecny, G. „Geoinformation-Remote Sensing, Photogrammetry and Geographic Information Systems“, Taylor and Francis, London, 2002.
- [4] Alberz, J. „Fernerkundung“, Naučna knjiga, Berlin 2001.
- [5] Marčeta, M. „Fotogrametrija i daljinska detekcija“, Visoka građevinsko-geodetska škola, Beograd 2007.

## COLLECTION OF INFORMATION FOR THE PRODUCTION OF GIS USING THE METHODS OF AUTOMATIC

### Abstract:

Geographic Information System (GIS) is a computerized system for the collection, analysis and management of geospatial data. Information about the area, placed in an appropriate database, are the main component of GIS. Mass acquisition of geospatial data is most economically and fastest done using the methods of photogrammetry. Today, automatic methods of digital photogrammetry are being intensively developed, to collect geospatial information about the area.

### Key words:

Geospatial Information System, digital photogrammetry, image matching, digital terrain model.



## GI ASPEKTI KONTINUALNOG PRAĆENJA INDIKATORA HAZARDA NA TERITORIJI VOJVODINE

**Srđan Popov, Dušan Sakulski, Đorđe Ćosić**

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

### Abstract:

U proteklom periodu detektovano je više desetina požara u zoni Nacionalnog parka Fruška gora, koji su prčinili značajnu materijalnu štetu i skrenuli pažnju javnosti na ranjivost životne sredine. Prepoznatljivi su hronični negativni vodni bilans Vojvodine i višegodišnje suše koji u nanose štetu poljoprivredi. Poljoprivreda je, kao i stanovništvo, takođe ugrožena od plavljenja nereguliranih rečnih tokova. Geoinformatički aspekti prostorno vremenske distribucije pomenutih hazarda na ovoj teritoriji, kao i načini i mogućnosti primene informacionih, satelitskih i komunikacionih tehnologija u što ranijem upozorenju i minimiziranju posledica njihovog nastanka, tema su ovog rada.

### Key words:

geografski informacioni sistemi,  
hazard,  
rizik,  
prostorno vremenska distribucija.

### UVOD

Iz socio-ekonomskih i humanih razloga je potrebno smanjenje rizika od hazardnih događaja. Dominantni parametri, koje treba pratiti su hazard, ranjivost, izloženost, i izdržljivost. Smanjenje rizika podrazumeva smanjenje nekih od navedenih parametara. Za prostorno-vremensko praćenje svakog od navedenih parametara neophodan je čitav niz indikatora. Za svaki od izabranih indikatora značajni ulazni podaci se mogu kontinualno prikupljati iz različitih izvora, koncentrisani kroz jedan servis [3] ili pak generisati tačku koncentracije servisa.

Problem ovakvog i sličnih istraživanja jeste utvrđivanje mogućnosti uspostavljanje servisa za prikupljanje satelitskih snimaka i senzorskih podataka sa različitih platformi (stacionarnih, pokretnih, zemaljskih, atmosferskih ili satelitskih) za potrebe kontinualnog praćenja indikatora hazarda. Kontinualno prikupljanje ulaznih podataka sa terena, koje uključuje ljudski faktor, u domenu srednjih i velikih razmera, postaje sve skuplje. Sa druge strane satelitski snimci pokrivaju veći deo teritorije. Iz njih se mogu dobiti značajni ulazni podaci za potrebe zaštite životne sredine, upravljanja prirodnim i vodnim resursima, i smanjenja rizika od događaja sa katastrofalnim posledicama.

Svakodnevne operativne aktivnosti u mnogim oblastima, pa i u smanjenju rizika od hazarda sa katastrofalnim posledicama, suočavaju se sa problemom nedostatka adekvatnih informacija. Potrebna je optimizacija i automatizacija prijema, protoka i primene satelitskih snimaka i senzorskih podataka za potrebe kontinualnog prostorno-vremenskog praćenja indikatora.

Za početak je trebalo detektovati karakteristične prirodne hazarde u Vojvodini, potom pronaći postojeće servise za dobavljanje podataka, pokrivenost servisima i formate podataka. Sledeći korak je uspostavljanje komunikacionih protokola za kontinualan prijem odabranih serija. Nakon toga treba rešiti problem sladištenja heterogenih i često anahronih podataka. Dok je modelovanje, vizuelizacija i interoperabilnost karakterističnih serija i tumačenje podataka naredni korak.

### PRIRODNI HAZARDI NA TERITORIJI VOJVODINE

Teritorija Pokrajine Vojvodine u Republici Srbiji, na žalost, nije izuzetak kada su u pitanju hazardne pojave. Njena teritorija je takođe kontinualno izložena različitim tipovima hazardnih pojava čiji je uticaj često tragičan.

TABELA 1. KATASTROFE I BROJ ŽRTAVA U SRBIJI ZA POSLEDNJIH 15 GODINA (CRED)

Katastrofa	Datum	Br. žrtava
Poplava	Jul-1999	11
Ekstremne Temperature	Jan-2006	3
Ekstremne Temperature	Jul-2000	3
Poplava	Apr-2005	2
Poplava	Nov-1992	1
Zemljotres	Apr-2002	1

Tabela 1. prikazuje broj ljudi pogodjenih katastrofama, na teritoriji Srbije, u poslednjih 15 godina. Evidentno je da je najfrekventniji hazard na našoj teritoriji poplava.



Od 2000. godine pa do danas zabeležene su letnje temperature najviše od kada postoje merenja na teritoriji Srbije, a posebno Vojvodine. Odstupanja od srednjih letnjih temperatura od proseka bila su znatna. Broj tropskih dana i tropskih noći bile su dvostruko, a ponegde i trostruko veće od uobičajenih.

Materijalna šteta od prirodnih katastrofa takodje ima rastući trend. Razlozi za to su dvojake prirode: broj prirodnih katastrofa je se povećava, a što je još značajnije, obim i vrednost izgrađene infrastrukture je u stalnom porastu, kao posledica sve veće urbanizacije.

TABELA 2. KATASTROFE I BROJ LJUDI POGODJENIH U POSLEDNJIH 15 GODINA (CRED)

Katastrofa	Datum	Br. ljudi pogodjen
Poplava	Jul-1999	70,678
Poplava	Apr-2006	35,000
Poplava	Nov-1992	6,000
Poplava	Apr-2000	4,000
Poplava	Apr-2005	3,790
Poplava	Jun-2002	2,400
Poplava	Dec-2000	2,000
Poplava	Feb-2006	1,200
Epidemija	Avg-1999	699
Poplava	Dec-1999	330

Kada god se na teritoriji Republike Srbije/Vojvodine dogodila katastrofa, bilo prirodna ili izazvana ljudskom aktivnošću, reakcija je bila haotična, što je samo po sebi predstavljalo jednu novu katastrofu. U osnovi, regulative vezane za katastrofalne pojave jesu "reaktivne". Bazirane su na starim regulativama iz domena civilne zaštite, isključivo se odnose na hitne reakcije neposredno posle događaja, i nastavlja se bez koordinacije, delimično u pravcu oporavka i rehabilitacije.

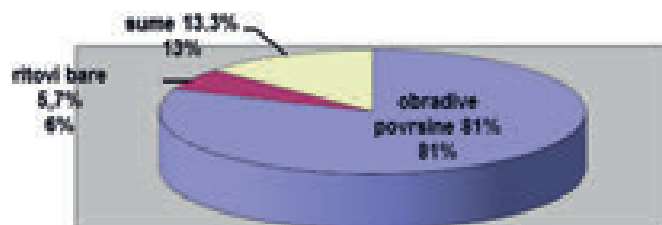
## POPLAVA JE DOMINANTNI HAZARD

Ako posmatramo ostvarenja hazarda u proteklih 15 godina, poplava se nameće kao dominantna. Kao najvažniji indirektni uzroci poplava mogu se navesti sledeći:

- ♦ veličina i oblik sliva
- ♦ gustina rečne mreže
- ♦ reljef i njegove karakteristike
- ♦ zasićenost zemljišta vodom
- ♦ stanje vodostaja podzemnih voda
- ♦ stepen pošumljenosti i način obrađivanja poljoprivrednih površina u slivu
- ♦ ljudski faktor odnosno ne pridržavanje određenih propisa
- ♦ požari većih i manjih razmera koji uništavaju šume i biljni svet, čime omogućavaju erozije, klizišta, promene klime
- ♦ neredovno i nedovoljno pažljivo čišćenje nanosa u rekama i akumulacijama

- ♦ nedovoljno odgovarajućih odbrambenih nasipa, obala i utvrda
- ♦ promene klime na našem geografskom području

Teritorija Vojvodine je uvek bila izložena opasnosti poplava. Smatra se da je 46% ukupne teritorije Pokrajine ugroženo od nje. Ukupna površina teritorije Vojvodine iznosi 2.150.600 ha. Od toga je 81% obradivo zemljište, 13,3% šume i neplodno zemljište, dok 5,7% zemljišta zauzimaju ritovi, bare, ribnjaci i močvare.



Sl. 1. Korišćenje zemljišta u Vojvodini

Zaštita od spoljnih voda na teritoriji Vojvodine je jedna od prvih vodoprivrednih delatnosti koje su se pojavile. Naročito su intenzivni radovi na izgradnji nasipa početkom 20. veka. Kao posledica poplava koje su se desile na Dunavu 1965. god. usvojen je jedinstven princip izgradnje i rekonstrukcije odbrambene linije u Vojvodine.

Radovi i mere na zaštiti od poplava se mogu podeliti u pet aktivnosti:

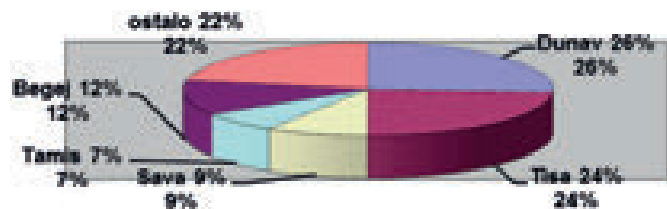
- ♦ Prikupljanje, obrada i distribucija hidrometeo podataka i informacija;
- ♦ Izučavanje hidrološkog režima kompletnih slivova reka i manjih vodotoka;
- ♦ Saradnja sa susednim državama oko izgradnje i održavanja objekata u slivu korita koji mogu da utiču na vodostaj;
- ♦ Investiciona ulaganja u odbrambene objekte;
- ♦ Sprovođenje operativne odbrane od poplava;

Bitno je napomenuti da su odbrambeni sistemi, naročito izgradnja nasipa uticalo da se podigne nivo vode u rekama. Takođe su se u zadnji sto godina vanredne odbrane od poplava javljale svakih sedam godina. Vanredne odbrane se sprovode kada, konkretno za reku Dunav, vodostaj dostigne sedam metara.



Sl. 2. Promene vodostaja (izvor: RHMZ)

U Vojvodini se odbrana od poplava sprovodi na ukupnoj dužini oko 1200 km rečnog toka. To je oko 1361,84 km nasipa.



Sl. 3. Odbrana od poplava u Vojvodini

Za izgradnju nasipa na Dunavu, Savi i Tisi usvojeni su sledeći kriterijumi:

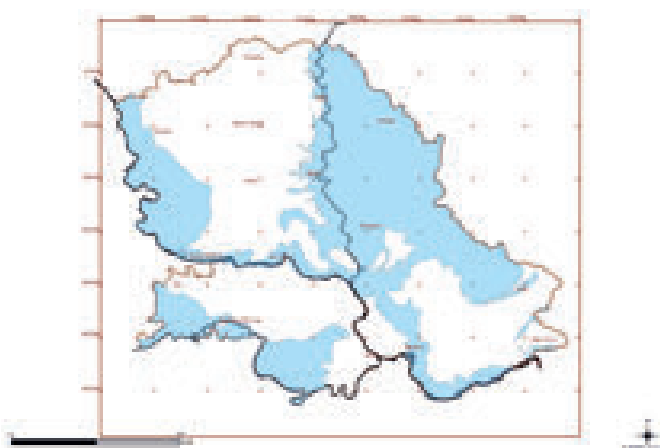
- ♦ Računski vodostaj je 1%,
- ♦ Nadvišenje nad računskim vodostajem je 1,2 m,
- ♦ Nadvišenje nad računskim vodostajem u velikim gradovima je 0,7 m.
- ♦ Glavni problemi kod odbrane od poplave su sledeći:
- ♦ Nedovoljna visina nasipa u odnosu na merodavnu veliku vodu,
- ♦ Nepovoljan poprečni presek nasipa,
- ♦ Neizgrađenost regulacionih građevina za zaštitu obale od erozionog dejstva,
- ♦ Loše fundiranje tela nasipa na mestu preseka rukavaca,
- ♦ Zaštitni šumski pojas se približio telu nasipa tako da ga korenje oštećuje,
- ♦ Veliki broj oštećenja u nožici nasipa usled delovanja životinja.

Na području Vojvodine od 1% velike vode(100 godina povratni period) ugroženo je:

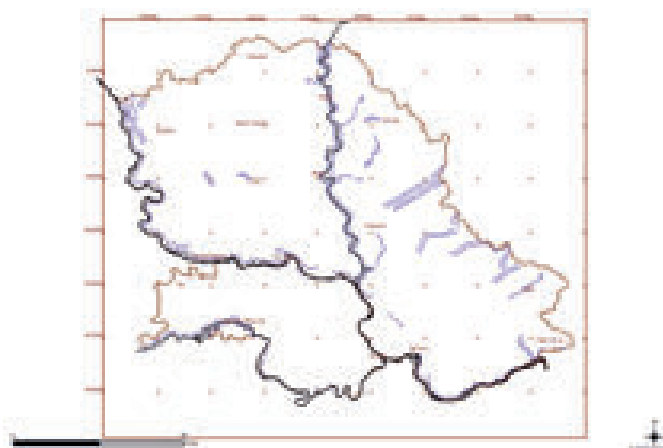
- ♦ 1.000.000,00 ha površine,
- ♦ 260 naselja,
- ♦ 3.840 km puteva i 150 km pruga,
- ♦ 800 industrijskih objekata.

Od većih naselja ugroženi su Novi Sad, Apatin, Bačka Palanka, Senta, Ada, Bečej, Titel, Novi Bečej, Zrenjanin, Sremska Mitrovica, itd...

Slike ilustruju plavne površine kao i odbrambene linije na području Vojvodine.



Sl. 4. Plavne površine u Vojvodini(JP Vode Vojvodine)



Sl. 5. Odbrambene linije na području Vojvodine(JP Vode Vojvodine)

## MODEL GI SISTEMA

Model GI sistema koja se bave informacijama potrebnim za analizu rizika od događaja sa katastrofalnim posledicama je posao koji je već više puta rađen[1][2][3]. Ipak, zbog prirode postojećih sistema, često je to namenski pisana aplikacija. Problem je u tome što ako želite da se povežete na drugačiji sistem, mora se praviti nova aplikacija. Na ovaj način mnogo truda i budžet se troši za stvaranje izolovanih aplikacija. Sa ovim pristupom veza između pojedinačnih čvorova je često osetljiva i otežava interoperabilnost. Promene u jednom sistemu imaju nepredvidive uticaje na ostale i za konektore je potrebno mnogo nege i pažnje. Ovaj problem propagira eksponencijalno sa brojem povezanih sistema. To je razlog zašto softverski pristup integraciji, koji je korišćen u prošlosti, više nije prihvatljiv. Tehničko rešavanje problema je veoma skupo za zainteresovane institucije.

Dostupnost informacija koje su potrebne za analizu rizika od događaja sa katastrofalnim posledicama je veoma osetljivo pitanje. One su heterogene po više osnova, i često bez obzira što postoji tehničko tehnološka dostupnost, korisnicima su nedostupne zato što ne znaju da postoje, ne znaju gde mogu da ih dobave, ili ne mogu da prepoznaju njihovu upotrebnu vrednost.

Namena predloženog modela je da prevaziđe prethodno navedene probleme. Model je postavljen na osnovu tri premissa:

1. Institucije koje se mogu smatrati kao stvaraoci i korisnici podataka, pre svega Republički hidrometeorološki zavod, Javna vodoprivredna preduzeća, Vojnogografski institut i sl. trebaju da razvijaju lokalne infrastrukture podataka i da poštuju u njima sve specifičnosti oblasti u kojima se nalaze. Oni se nalaze u "data driven" zoni modela. Jedino odnos sa drugim akterima ovog modela treba da bude kroz standardne OGC/ISO servise (WMS, WFS, WCS, GML, CityGML, KML, Web3D...).
2. Nacionalni 3D SDI repozitorijum sa bazom skupih, frekventno potrebnih i retko promenljivih podataka. Odnosno podataka koji su ostalim akterima potrebni, a sami nisu tehnološki, finansijski, kadrovski, politički, ili zbog orijentacije poslovanja





u mogućnosti da ih dobave. Ovaj 3D SDI mora da ima model terena nacionalne teritorije, senzorske snimke iz različitih satelitskih sistema, vremenske serije satelitskih snimaka, avio snimke velike rezolucije zona od posebnog interesa (posebno zona koje su pod velikim rizikom). I ova komponenta modela je u "data driven" zoni i odnos sa drugim akterima ovog modela takođe treba da bude kroz standardne OGC/ISO servise (WMS, WFS, WCS, GML, CityGML, KML, Web3D...).

3. Tačke koncentracije podataka zasnovane na 3D vizualizacionim servisima koje služe svim akterima da u kontekstu 3D scene i situacije vide dostupne podatke u prostornom odnosu, i preuzmu ih ili u koncentraciono/vizualnom 3D formatu direktno sa tačke koncentracije, ili kada znaju koji im podaci trebaju (na osnovu 3D scene), direktno od stvaraoča ili dobavljača podatka. Ova komponenta modela je u "Event driven" zoni i primarno je zasnovana na 3D vizualizacionim servisima CityGML/KML/Web3D.

## UPRAVLJANJE PODACIMA

Upravljanje podacima je u srcu SDI-a. Moćna baza podataka je potrebno za efikasno upravljanje i administriranje 3D podataka[4][5]. Objektno-relacione baze podataka kao što su PostGIS ili OracleSpatial su već uspešno primenjene za rukovanje geografskim informacijama. Mnogo posla je već urađeno u tom pogledu. U cilju stvaranja 3D sloj za skladištenje podataka koji može da se koristi kao izvor za našu W3DS, testirane su komercijalne i otvorene baze podataka o mogućnostima geometrije modela, izvornih formata, dostupnost[6][7][8], itd.

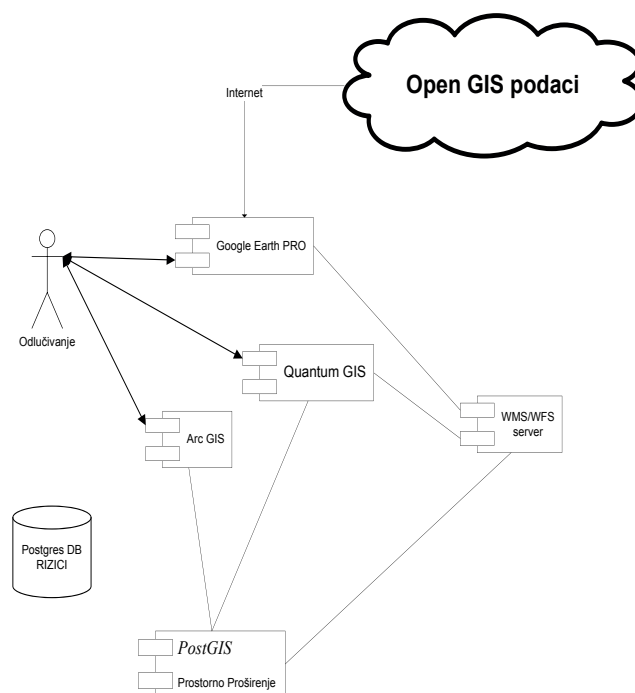
Trenutno koristimo poznato PostGIS proširenje na PostgreSQL za 2D podatke i 3D tačke DEM-a, kao i VRML odlomaka koda, ali nakon nekoliko evaluacija pomenutih projekata proširiti ćemo upravljanje podacima da server podržava native 3D tipove podataka u okviru baze podataka. Razmena 3d modela kroz CityGML isporučених od WFS je sledeća tema i već se na njoj radi u projektima kao što su iGeo3D itd.

## IMPLEMENTACIJA

Implementacija u najvećoj mogućoj meri prati model servisa, jedino ograničenje su implementacije standarda koje postoje i dostupne su za javno korišćenje. Ključne komponente modela 3D SDI, kontekstno vođen lokalni SDI i tačka koncentracije su implementirani u dovoljnoj meri kako bi se mogao proveriti kvalitet modela. Tačka koncentracije servisa je implementirana kao WEB portal[9][11]. Portal je aplikacija zasnovan na "Openlaiers" API-ju. Realizovan je kombinacijom Java apleta, php stranica i javascript koda.

Kontekstno vođen deo modela je testiran na sistemu za podršku odlučivanju za proceni rizika sa katastrofalnim posledicama, prilikom infrastrukturne ranjivosti na poplavni talas nastao izlivanjem reke Dunav. Za potrebe

projekta razvijen je GIS sistem sa komponentama arhitekture potrebnim za klasično 2D i takođe za 3D sagledavanje prostora. Arhitektura sistema je prikazana na slici 6.



Sl. 6. Arhitektura GIS sistema razvijenog za praćenja indikatora hazarda

Svrha je, u oba slučaja (i 2D i 3D sagledavanja), unaprediti kvalitet odluke koje su u vezi sa prostornim podacima. Unutar ovog sistema, GIS nudi okvir za analizu prostornog položaja podataka koji se obrađuju. Povezivanje tehnologije, podataka i strategije je fundamentalno za uključivanje tehnike u proces analize prostornih podataka u cilju povećanja efikasnosti određenih projekata.

Tipovi prikaza podataka koji su formirani za prototip-sku implementaciju:

- ◆ Prikaz različitih tipova geografskih podataka;
- ◆ Prikaz mape ili karte koja sadrži elemente i objašnjava njihove odnose u skladu sa geografskim položajem;
- ◆ Prikaz modela do kojeg se dolazi primenom određenih analitičkih funkcija na poznate podatke;

Prilikom projektovanja sistema vodilo se računa o specifičnim potrebama vezanim za podršku u odlučivanju u oblasti procene rizika prikazanog u doktorskoj disertaciji doc. dr Djordja Čosića "Razvoj integralnog modela osiguranja u cilju smanjenja rizika od hazardnih pojava". Specifičnost ovog sistema je u tome što se 2D i 3D podaci analiziraju ne samo u klasičnom GIS kontekstu nego i u kontekstu 3D scene.

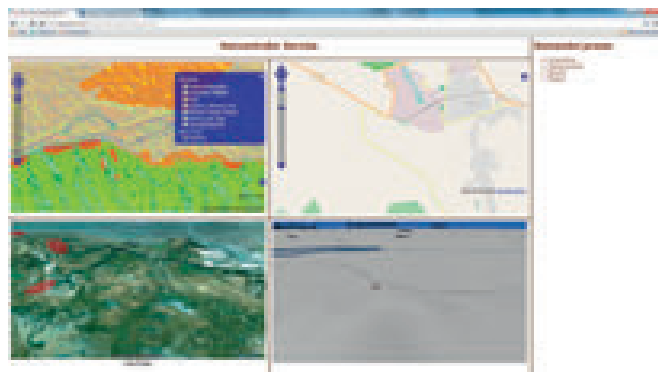
Ovako prototipski sistem je proširen tačkom koncentracije servisa za integraciju i vizualnu interpretaciju prostornih i prostorno zasnovanih podataka. Servisi koji su korišteni su:

- ◆ CityGML
- ◆ WMS
- ◆ WFS
- ◆ KML



## ZAKLJUČAK

Kao izlaz iz jednog ovako koncipiranog sistema je interaktivna, servisno bazirana 3D mapa hazarda Sl. 7.



Sl. 7. 3D mapa hazarda

Premda je implementiran model servisa i model interoperabilnosti podataka, na realizaciji 3D scene se mora još mnogo raditi. Na predloženoj servisnoj arhitekturi treba stvoriti efikasan sistem za prikaz nivoa ranjivosti svakog objekta, pojedinačno, ili skupa objekata, zbirno; analizu ranjivosti objekta ili skupa objekata; simulaciju situacija i scenarija u kojima treba orderiti ranjivost objekta ili skupa objekata; prikaz, analizu i simulaciju socijalne ranjivosti; i sve to u prostorno temporalnom domenu.

Takođe treba povećati integraciju podataka nasleđenih sistema, sa jedne strane i senzorskih mreža savremene generacije (senzor Web) sa druge strane.

## LITERATURA

- [1] S. Kemec, H. S. Duzgun, Rahman A. A., Zlatanova S., Corors V. , "Use of 3D Visualization in Natural Disaster Risk Assessment for Urban Areas", Springer Berlin Heidelberg, 978-3-540-36997-4, 978-3-540-36998-1, 557-566, 2007

- [2] Basanow J., Neis P., Neubauer S., Schilling A., Zipf A., "Towards 3D Spatial Data Infrastructures (3D-SDI) based on open standards – experiences, results and future issues", "Advances in 3D Geoinformation Systems", Springer ISBN 978-3-540-72134-5, 2010
- [3] Stollberg B., Zipf A., "OGC Web Processing Service Interface for WebService Orchestration Aggregating Geoprocessing Services in a Bomb Threat Scenario", Publisher Springer Berlin / Heidelberg ISSN 0302-9743, 2009
- [4] Louridas P., "Orchestrating Web Services with BPEL", IEEE Software, vol. 25, 85-87, 10.1109/MS.2008.42, 2008
- [5] Foerster T., Schaeffer B., Brauner J., Jirka S., "Integrating OGC Web Processing Services into Geospatial Mass-market Applications", 2010
- [6] Fleuren T., Müller P., "BPEL Workflows Combining Standard OGC Web Services and Grid-enabled OGC Web Services", sea, pp.337-344, 2008 34th Euromicro Conference Software Engineering and Advanced Applications, 2008
- [7] Weiser A. and Zipf A., "Web Service Orchestration of OGC Web Services for Disaster Management", Book Geomatics Solutions for Disaster Management Publisher Springer Berlin Heidelberg DOI 10.1007/978-3-540-72108-6, ISBN 978-3-540-72106-2, 2007
- [8] Isikdag U. , Underwood J., Aouad G., "An investigation into the applicability of building information models in geospatial environment in support of site selection and fire response management processes", Advanced Engineering Informatics 22, 504–519, 2008
- [9] Wang H., Song Y., Hamilton A., Curwell S. , "Urban information integration for advanced e-Planning in Europe", Government Information Quarterly 24, 736–754, 2007
- [10] Glander T., Döllner J., "Abstract representations for interactive visualization of virtual 3D city models", Computers, Environment and Urban Systems 33, 375–387, 2009

## COLLECTION OF INFORMATION FOR THE PRODUCTION OF GIS USING THE METHODS OF AUTOMATIC

### Abstract:

In the previous period, it was detected dozens of wild fires in the area of Fruska Gora National Park, which caused significant property damage and turned attention to the vulnerability of the environment. Chronic negative water balance of Vojvodina and perennial droughts which cause damage to agriculture is recognizable. Agriculture, like the population, is also violated by flooding unregulated rivers. Geoinformatic aspects of spatio-temporal distribution of hazards, the technics of the informatics, and satellite based technologies in an early warning and minimizing the consequences of their occurrence, are the topic of this paper .

### Key words:

Geographic Information Systems, hazard, risk, spatio-temporal distribution.



## GEOPROSTORNA BAZA PODATAKA O ZEMLJIŠTU KAO OSNOVA ZA PROCENU UTICAJA ZEMLJIŠTA NA VOJNE OPERACIJE

Zoran Srdić<sup>1</sup>, Verka Jovanović<sup>2</sup>, Stevan Radojčić<sup>1</sup>, Goran Prodanović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Vojnogeoграфски институт, Beograd

<sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

<sup>3</sup>Generalštab Vojske Srbije

### Abstract:

Pored konstantnih i brzih promena, savremene vojne operacije karakteriše primena novih tehnologija i standarda u oblasti ratne veštine, analize i eksploatacije podataka operativnog okruženja. Kvalitetnom procenom uticaja elemenata okruženja uvećava se sopstvena moć i stiče prednost u odnosu na neprijatelja.

Zemljište ili pedološki pokrivač, kao element operativnog okruženja i fizičko-geografske dimenzije prostora svojim kvalitativnim i kvantitativnim karakteristikama utiče na realizaciju sadržaja borbenih dejstava. Dobra procena i eksploatacija prednosti ovog elementa zahteva od vojnih stručnjaka sveobuhvatno poznavanje zemljišta i njegove interakcije sa ostalim činiocima operativnog okruženja.

Pojavom savremenih tehnologija, računara i informacionih sistema (geografskih informacionih sistema - GIS) stvoreni su uslovi za brzu obradu, prikaz i analizu podataka o zemljištu. Kvalitetni i pravilno strukturirani podaci sa jedne strane i snažne analitičke funkcije sa druge strane, predstavljaju dobru osnovu za maksimalnu eksploataciju povoljnih karakteristika zemljišta.

U radu su predstavljene mogućnosti primene geografskih informacionih sistema u analizi podataka o zemljištu, pre svega, sa aspekta izvođenja vojnih operacija. Osim toga, rad daje praktične rezultate tih analiza u kontekstu konkretnih zahteva koji se odnose na uticaj pojedinih osobina zemljišta na realizaciju sadržaja borbenih dejstava.

### Key words:

geografski informacioni  
sistemi.

### UVOD

Zemljište je fizičko-geografski činilac terena značajan za nastanak i razvoj života na Zemlji. Od postanka, čovek i životna sredina su u stalnoj interakciji i promenama izazvanim međusobnim delovanjima. Odnos čoveka i zemljišta kao dela životne sredine je dvosmeran i razvijao se u skladu sa tehnološkim napretkom. Radi zadovoljenja svojih osnovnih potreba čovek je vrlo brzo shvatio korist od svesnog načina prilagođavanja svojih aktivnosti karakteristikama zemljišta, ali i mogućnost svesnog iskorišćavanja zemljišta. Čovek je počeo svesno da koristi zemljište u mirnodopskim, ali na žalost i u ratnim uslovima. Veoma je teško sagledati u kojim okolnostima je zemljište za čoveka imalo veći značaj.

Od trenutka kad je čovek shvatio da od zemljišta zavisi i njegova sudbina, od tog trenutka čovek počinje da se interesuje za osobine zemljišta, odnosno da proučava zemljište. Način i metode proučavanja zemljišta pratili su razvoj civilizacije i nauke u celini. Kako se stepen razvoja

civilizacije povećavao, tako je istraživanje zemljišta bilo sve sistematičnije, detaljnije i sveobuhvatnije. S obzirom da je zemljište ograničen resurs, proučavanja savremene nauke usmerena su u pravcu iznalaženja održivih metoda korišćenja radi obezbeđenja dovoljno hrane za rastuću populaciju na planeti.

S razvojem ljudske civilizacije, nažalost, rastao je broj, obim i intenzitet sukoba. Nove okolnosti i uslovi ratovanja nametnuli su potrebu za posedovanjem kvalitativnih informacija o neprijatelju, vremenu i prostoru u kome se odvijaju borbeni dejstva. Složenost i veličina terena kao fizičke dimenzije prostora zahteva dobro poznavanje fizičko-geografskih i društveno-geografskih činilaca radi sagledavanja čitavog niza relacija koje ispoljavaju uticaj na realizaciju sadržaja borbenih dejstava.

Obim podataka o zemljištu, složenost međusobnih relacija, različiti tipovi i strukture podataka, nametnuli su potrebu za razvojem modela koji bi na adekvatan i efikasan način omogućio skladištenje, pretraživanje i analizu.



Pojavom geografskih informacionih sistema i geoprostornih baza podataka stvoreni su uslovi za adekvatno skladištenje podataka, ali i uslovi za primenu moćnih analitičkih softverskih algoritama za brzu obradu, analizu i prikaz podataka o zemljištu.

## UTICAJ ZEMLJIŠTA NA BORBENA DEJSTVA

Zemljište samostalno ili u koegzistenciji sa ostalim činiocima terena ispoljava značajan uticaj na sadržaje borbenih dejstava. Procena uticaja zemljišta na realizaciju vojnih operacija je veoma složen proces koji, pre svega, zahteva bogat skup podataka o zemljištu, efikasne metode za njihovu analizu i precizno definisanu metodologiju rada.

Pod pojmom «procena» ili «analiza» zemljišta podrazumeva se analiza osobina zemljišta u kontekstu sagledavanje načina i stepena kojim zemljište, kao restresiti sloj Zemljine površi sa svim svojim osobinama utiče na realizaciju borbenih dejstava.

Pri analizi i proceni uticaja terena na operacije, uticaj zemljišta se razmatra sa sledećih aspekata:

- ♦ Osmatranje;
- ♦ Zaštita;
- ♦ Prohodnost.

Za izbor položaja radarskih sredstava koja formiraju vertikalni dijagram zračenje i procenu najboljih lokacija za uspostavu radio mreža i radiorelejnih pravaca od velike je važnosti poznavanje morfoloških, fizičkih i hemijskih osobina zemljišta. Takođe, navedene osobine zemljišta umanjuju ili uvećavaju efekte vatrenog dejstva, utiču na brzinu izgradnje fortifikacijskih (zaštitnih) objekata i opredeljuju izbor inženjerske opreme i sredstava. Najveći uticaj, svakako zemljište ispoljava na kretanje snaga. Integracijom uticaja zemljišta sa uticajem ostalih geotopografskih elemenata određuju se potencijalne pozicije vatrenih i drugih sistema, rejonu gde su snage osetljive, lako branjeni rejonu, rejonu prikupljanja i dr.

Uticaj zemljišta se analizira sa aspekta upotrebe sopstvenih i neprijateljskih snaga radi eksploatacije osobina zemljišta na najefikasniji način u korist sopstvenih snaga, uz istovremeno dovođenje neprijatelja u što nepovoljniji položaj.

Kvalitetna analiza zemljišta i drugih elemenata terena uslovljena je posedovanjem kvalitetnih informacija pohranjenih u bazu podataka i odgovarajućim alatima za njihovu analizu.

## GEOPROSTORNA BAZA PODATAKA O ZEMLJIŠTU

Najviši nivo modelovanja podataka o prostoru su geografske, odnosno geoprostorne baze podataka. One predstavljaju najsloženiji ali i najefikasniji način organizacije georeferentnih podataka.

Geoprostorna baza je rezultat veoma složenih istraživanja u različitim oblastima razvoja informacionih tehnologija, ali i proizvod poznavanja osnovnih karakteristika prostornih entiteta i specifičnih relacija koje postoje između njih.

S obzirom na stepen razvoja informacionih tehnologija, postojanje kvalitetnih informacija o prostoru podrazumeva kompjuterski (digitalni) model realnog sveta u formi koja obezbeđuje arhiviranje svih neophodnih podataka o prostoru i uspostavljanje veza između njih koje, što je moguće vernije, reprezentuju realno okruženje. Kao adekvatno rešenje problema optimalne organizacije podataka o prostoru je geoprostorna baza podataka.

Geoprostorna baza podataka predstavlja uopšten, ali veran prikaz realnog sveta dat u obliku organizovanog skupa prostorno definisanih i logički povezanih podataka, kojima se definiše prostorni položaj, oblik, veličina, relativni odnos u prostoru i tematske osobine entiteta [14].

Adekvatan model podataka o zemljištu je osnovni preduslov za organizovanje efikasnog sistema skladištenja podataka, njihove obrade i prikaza, ali i osnova za primenu složenih algoritama za njihovu analizu.

Logički model podataka o zemljištu definisan je na osnovu konceptualnog modela podataka, odnosno detaljne analize osnovnih entiteta i atributa zemljišta, kao i relacija koje postoje među njima. Na osnovu logičkog model podataka formiran je fizički model, koji shodno geoprostornom konceptu, a zahvaljujući primenjenim adekvatnim softverskim rešenjima sadrži specifične - **prostorne** tipove podataka (Sl. 1.).

Field Name	Data Type
OBJECTID	OID (10)
SHAPE	Geometry
Indic_Profil	Text
Oznaka_Povrsinskog_Horizonta	Text
Dubina_Povrsinskog_Horizonta	Short Integer
Sedrina_Kragnog_Peska	Float
Sedrina_Sitnog_Peska	Float
Sedrina_Glne	Float
Sedrina_Mrva	Float
Sedrina_Humusa	Float
Dubina_Profil	Short Integer
Tip_Dobitka	Text
Tip_Geoloskog_Supstrata	Text

Click any field to see its properties.

Field Properties
Alias: SHAPE
Allow NULL values: Yes
Secondary Type: Point
Ord 1: 0
Ord 2: 0
Ord 3: 0

To add a new field, type the name into an empty row in the Field Name column, click in the Data Type column to choose the data-type, then edit the Field Properties.

Sl. 1. Struktura tabele - Profil

## ANALIZA PODATAKA O ZEMLJIŠTU

Osnovni preduslov za kvalitetnu analizu okruženja je postojanje relevantnih, potpunih i ažurnih podataka. Osim adekvatne strukture, odnosno modela, formiranje kvalitetne geoprostorne osnove zahteva sistematsko prikupljanje i obradu obimne količine podataka. Formiranje





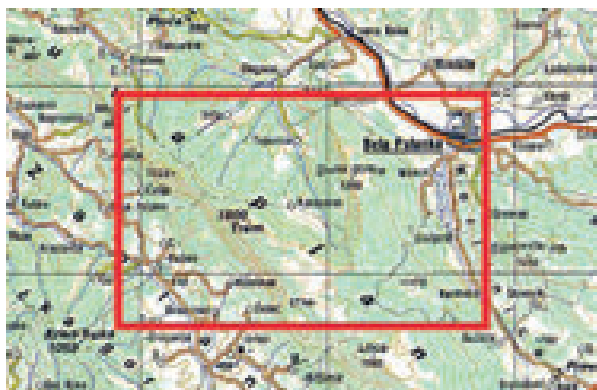
kvalitetnih baza podataka o prostoru, zahteva angažovanje specijalizovanih državnih institucija. Podatke o terenu za potrebe podrške procesu operativnog planiranja Vojske Srbije obezbeđuje nosilac geotopografskog obezbeđenja, odnosno Vojnogeoografski institut samostalno ili u saradnji sa ostalim državnim institucijama.

U vojnom smislu kvalitetna analiza terena obuhvata identifikovanje geotopografskih elemenata i opis uticaja njihovih bitnih karakteristika na realizaciju sadržaja borbenih dejstava. Pri tome se uzima u obzir vrsta operacije, nivo komandovanja i specifičnosti jedinice koja učestvuje u operaciji.

Analiza zemljišta kao fizičko-geografskog činioca, podrazumeva analizu osnovnih osobina i sagledavanje njihovog uticaja na izvođenje operacije. Postupak analize zemljišta obuhvata analizu morfoloških, fizičkih i hemijskih osobina zemljišta. U novije vreme posebno se vrednuju ekološki aspekti, što podrazumeva procenu mogućnosti zagađenja zemljišta i uticaja ovog faktora na operacije.

Najznačajnije karakteristike zemljišta koje ispoljavaju uticaj na sadržaje borbenih dejstava su: građa, dubina, mehanički sastav, struktura, tvrdoća, vezanost, lepljivost, vodne karakteristike i zagađenost zemljišta.

Osnovni preduslov za objektivno istraživanje je postojanje reprezentativnog uzorka. U ovom istraživanju, za test područje (Sl. 2.) je izabran rejon Suve planine, između Niša, Leskovca i Pirota.



Sl. 2. Test područje

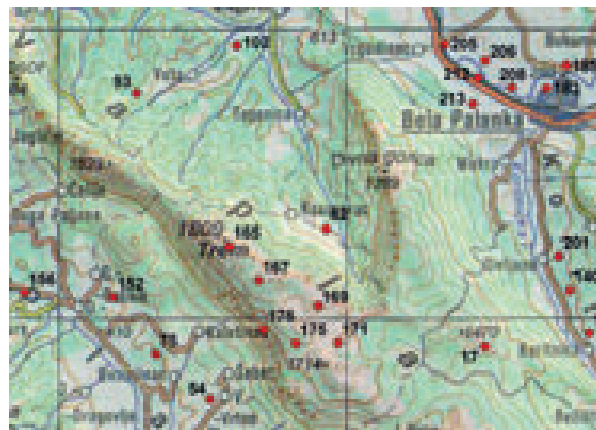
Izabrano test područje, sa svojim kvalitativnim i kvantitativnim karakteristikama, predstavlja reprezentativan deo teritorije Republike Srbije. Centralni deo test područja zahvata deo Suve planine, dok severo-istočni deo zahvata Belopalanačko polje i dolinu Nišave.

Viši predeli izabranog područja su u najvećem delu pod šumom, dok u nižim predelima preovladava obradivo zemljište. Istočni deo područja presecaju reke Nišava i Koritnička reka. Najviša tačka je 1809m - vrh Trem na Suvoj planini, a najniža 276m - desna obala Nišave kod sela Vrgudinac.

U istraživanju korišćeni su konkretni podaci dobijeni od Instituta za zemljište iz Beograda. Podaci su dati za 24 profila zemljišta (Sl. 3.) i obuhvatili su:

- broj profila,
- prostorni položaj profila,
- oznaku površinskog horizonta,

- dubinu površinskog horizonta,
- sadržaj krupnog peska,
- sadržaj sitnog peska,
- sadržaj gline,
- sadržaj praha,
- dubinu profila,
- tip zemljišta,
- tip geološkog supstrata i
- sadržaj humusa.



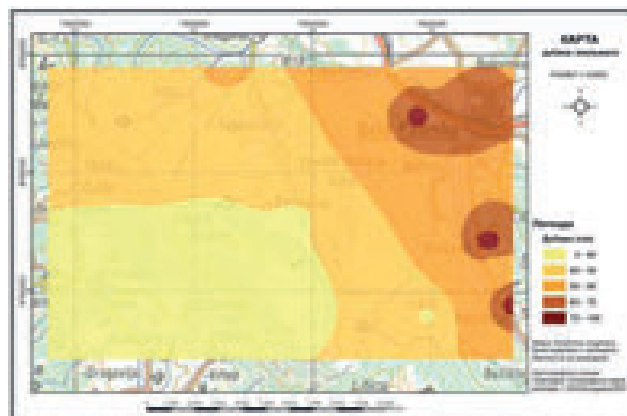
Sl. 3. Profili zemljišta

Analiza zemljišta je realizovana primenom geostatističkih funkcija softverskog paketa ArcGIS, a pre svega primenom funkcija modula Geostatistical analyst.

S obzirom na osnovni cilj istraživanja i ograničeni skup podataka, u ovom radu su prikazani rezultati geostatističkih analiza dubina zemljišta, pre svega, sa aspekta procene mogućeg uticaja ove osobine na operacije.

Analogno tome, kao osnovni parametar za analizu korišćen je podatak o dubini zemljišta dat za svaki pojedinačni profil zemljišta.

Dubine zemljišta su nakon interpolacije, metodom graduisane skale boja, prikazane u pet klasa (Sl. 4.). S obzirom na veličinu prostora, kao kartografska osnova za prikaz dubina zemljišta izabrana je Pregledno-topografska karta 1:300000 (deo lista Niš).



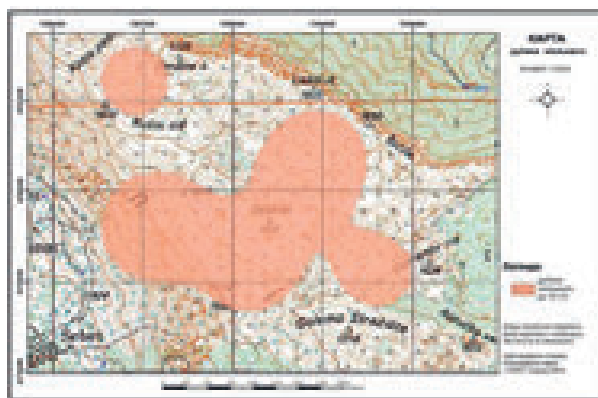
Sl. 4. Dubine zemljišta

Shodno zadatim uslovima vezanim za realizaciju konkretne vojne operacije, u drugom koraku postupka analize zemljišta, izvršeno je izdvajanje reiona po dva kriterijuma:



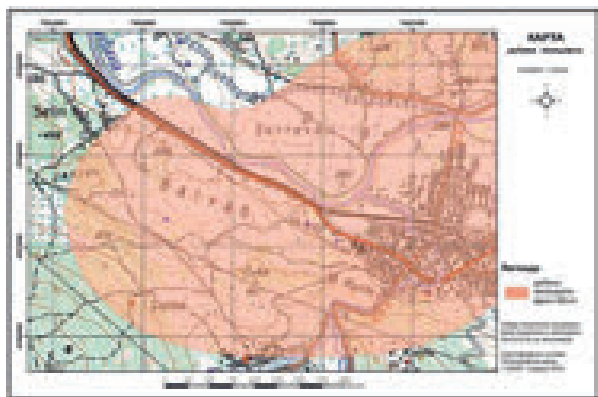
- ♦ dubina zemljišta manja od 35cm i
- ♦ dubina zemljišta veća od 60cm.

U prvom slučaju, utvrđeno je da postavljeni kriterijum (dubina zemljišta ne prelazi 35cm) ispunjava rejon vrha Debelac i Kušni rid. Rezultat analize je predstavljen grafički, gde je crvenom transparentnom bojom prikazan izdvojeni rejon (Sl. 5.). S obzirom na veličinu prostora, kao kartografska osnova upotrebljena je Topografska karta 1:50000 (deo lista Niš 4).



Sl. 5. Dubine zemljišta manje od 35cm

U drugom slučaju, kada se zahtevalo izdvajanje reiona gde je dubina zemljišta veća od 60cm, a nakon izvršene analize podataka, utvrđeno je da ovaj kriterijum ispunjava šira okolina Bele Palanke - njen zapadni i severni deo. Izdvojeni rejon prikazani su arealom crvene transparentne boje (Sl. 6.).



Sl. 6. Dubine zemljišta veće od 60cm

Dobijeni podaci o dubini sloja kao jedne od osnovnih unutrašnjih morfoloških osobina zemljišta su kvalitetna osnova za procenu zaštitnih osobina i ograničenja u izvršenju inženjerskih radova na uređenju prostora, izradi rovova, saobraćajnica, zaklona, skloništa i drugih fortifikacijskih objekata, kao i rasporeda jedinica čije dejstvo i upotreba zahtevaju ukopavanje i utvrđivanje položaja.

## ZAKLJUČAK

Radi sagledavanja kompleksnog uticaja operativnog okruženja, savremeni uslovi ratovanja nametnuli su potrebu postojanja obimnih i složenih baza podataka o terenu i njegovim činionicima. Efikasno korišćenje informacija o zemljištu uskladištenih u bazama podataka, zah-

teva razvoj adekvatnih modela podataka koji podržavaju specifičnosti podataka o prostoru, pre svaga, sa aspekta njihove prostorne reference i specifičnih realcija između prostornih entiteta. Primenom analitičkih algoritama nad geoprostornom bazom podataka, dobijaju se informacije koje su osnov za opis uticaja zemljišta i njegovih osobina na operacije.

Istraživanjem je potvrđena opravdanost i potreba primene geoprostorne baze podataka, kao okruženja za arhiviranje podataka o zemljištu, a primenom geostatističkih funkcija GIS aplikacija mogućnost brze pretrage i analize bitnih osobina zemljišta koje ispoljavaju uticaj na sadržaje borbenih dejstava.

Pravilno modelovana i implementirana geoprostorna baza podataka omogućava primenu i drugih analitičkih modula i algoritama kojima se utvrđuje uticaj zemljišta na prohodnost terena, mogućnosti uspostavljanja radio-relejnih veza, zaprečavanja i dr.

Osim u kontekstu vojnih potreba, geoprostorna baza podataka o zemljištu može se sagledati u širem, globalnom društveno-ekonomskom kontekstu sa korisnicima. Naime, krajnji rezultati istraživanja predstavljaju bogatu naučno-istraživačku osnovu neophodnu za dalja istraživanja u mnogim drugim naučnim oblastima. Osim toga, doprinos istraživanja u društveno-ekonomskoj sferi ogleda se u mogućnosti primene rezultata istraživanja u onim oblastima ljudske delatnosti gde je zemljište jedan od osnovnih domena istraživanja (poljoprivredi, šumarstvu, ekologiji i dr.).

Postojanje informacionog sistema o zemljištu je osnovni preduslov za bilo kakvo dalje istraživanje u ovoj oblasti. Njegova izrada je od nacionalnog značaja te u njegovu realizaciju treba da se uključe nadležne državne institucije.

## LITERATURA

- [1] A. MacDonald, "Building a geodatabase," ESRI, Redlands, 2001.
- [2] B. Jovanović, "Uvod u teoriju vojnog rukovođenja," VIZ, Beograd, 1984.
- [3] ISO/TC211, CD19118 - Geographic Information Encoding, Document N1136, NTS Oslo, 2001.
- [4] ISO/TC211, FDIS 19101 - Geographic Information - Reference model, Document N1196, NTS Oslo, 2001.
- [5] J. L. Whitten, "Systems analysis and design methods," Irwin McGraw-Hill, New York, 1998.
- [6] M. Harris, "Managing ArcSDE Services," ESRI, Redland, 2000.
- [7] M. Vajseld, "Objektno orijentisani način mišljenja," prevod G. Aleksić, CET, Beograd, 2003.
- [8] M. Zeiler, "Modeling our World," ESRI, Redlands, 1999.
- [9] N. Tančić, "Pedologija I deo," Poljoprivredni fakultet Beograd, Zemun, 1994.
- [10] O. Ostensen, "The expanding Agenda of Geographic information standards," ISO Bulletin, 2001.
- [11] P. Radičević, "Geologija," Naučna knjiga, Beograd, 1991.
- [12] R. Marjanović R, "Opšta vojna geografija," VIZ, Beograd, 1983.
- [13] V. Blagojević, "Relacione baze podataka," Klub Nikola Tesla, Beograd, 2001.
- [14] Z. Srđić, "Mogućnosti primene geografske baze podataka u procesu procene zemljišta," doktorska disertacija, Vojna akademija, 2009.



## IMAGE INPAINTING WITH DATA-ADAPTIVE SPARSITY

Ivan V. Bajić

School of Engineering Science, Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada

### Abstract:

Image inpainting finds numerous applications in object removal, error concealment, view synthesis, and so on. Among the existing methods, exemplar-based inpainting has been shown to achieve superior performance when filling in large areas. This paper presents a review of inpainting based on sparse representations, as a generalization of conventional exemplar-based inpainting. The importance of data-driven adaptation of the sparsity level according to the image content is emphasized. Experimental results show that incorporating data-adaptive sparsity leads to improvement in both subjective and objective inpainting performance compared to well-known exemplar-based inpainting.

### Key words:

Image inpainting,  
sparse representations,  
adaptive sparsity.

## INTRODUCTION

Image inpainting [1], [2], [3] is a process of filling in parts of an image that are damaged, missing, or need to be removed, in a plausible manner, so that the resulting image maintains a natural look and feel. Some of the applications of image inpainting include:

- ♦ Object removal [4], [5], [6], where an undesired object is cut out and replaced by the data that naturally completes the image. An example is given in Fig. 1 where, at the top, an image with an undesired object (a person) in the right part is shown. The bottom image, where the undesired object has been removed, is the result of the algorithm presented in this paper.
- ♦ Error concealment [7], [8], where a part of the image is damaged due to errors in transmission. In this case, damaged parts of the image have to be filled-in based on the correctly received data.
- ♦ Disocclusion for view synthesis [9], [10], [11], where a view of the scene from a new viewpoint needs to be synthesized with the help of other views. In this case, foreground objects often occlude parts of the background that are visible from the new viewpoint. These areas need to be filled-in appropriately to generate a realistic view.

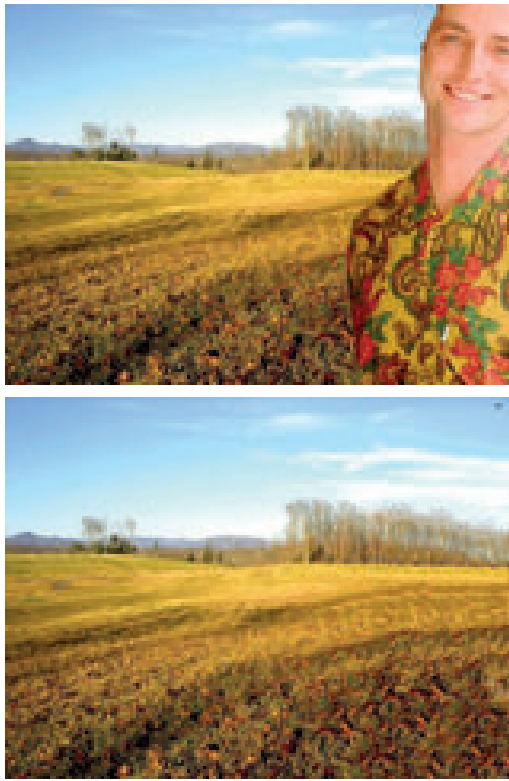
Early work on image inpainting [1], [2] was based on partial differential equation (PDE) modeling of pixel dynamics. More recently, exemplar-based methods such as

[4] have become popular. In these methods, the structure and texture of the area that needs to be filled in (henceforth referred to as the “hole”) is inferred by sampling from the known parts of the image. The filling proceeds step by step, from the boundary of the hole towards its interior, usually one patch at a time.

Most recently, inpainting based on sparse representation [5], [6] has emerged as an extension of early exemplar-based methods. In this approach, one assumes that the patches used to fill in the hole can be represented as sparse linear combinations of elements from a dictionary constructed from the known parts of the image.

This paper presents a review of image inpainting using sparse representation. The importance of adapting the sparsity level according to the image content is emphasized, and a simple method for doing so is described. While adaptive sparsity has been studied before in the context of image reconstruction [12], our approach is much simpler - it does not involve multilayer processing and makes use of the information already computed in the process of determining the fill order.

The paper is organized as follows. In Section II we briefly review the inpainting method of Criminisi *et al.* [4], which is considered the gold standard of exemplar-based inpainting methods. In Section III we review the basics of sparsity-based inpainting and describe a simple data-adaptive approach for setting the sparsity constraint. Experimental results are presented in Section IV, followed by conclusions in Section V.



**Fig. 1.** An example of object removal by image inpainting. Top: image with a foreground object in the right part. Bottom: image with the object removed from the right part.

## EXEMPLAR-BASED INPAINTING

Among the exemplar-based methods for image inpainting, the approach of Criminisi *et al.* [4] is among the best known and most widely used. In this section, we briefly review their method and introduce the notation, which will be used throughout the paper.

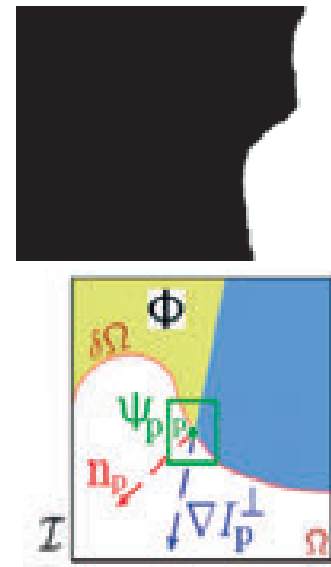
When an object needs to be removed from an image, the user identifies the object by indicating the locations of its pixels in an object mask, as shown in Fig. 2 (top) for the image from Fig. 1. Alternatively, the user may indicate the object's pixels by a special color, as is common in the inpainting literature [4], [6]. When the object is cut out of the image, a hole is created, which needs to be filled in based the data from the remainder of the image.

Fig. 2 (bottom) illustrates several important concepts. The whole image is denoted  $\mathcal{I}$ . The hole (also referred to as the *target region*) is denoted  $\Omega$ , the area with available pixels (also known as the *source region*) is denoted  $\Phi$ , and the boundary between  $\Omega$  and  $\Phi$ , referred to as the *fill front*, is denoted  $\delta\Omega$ . The green square indicates an image patch, usually  $9 \times 9$  or  $11 \times 11$ , centered at pixel  $\mathbf{p}$ , which is located on the fill front  $\delta\Omega$ . The patch itself is denoted  $\Psi_{\mathbf{p}}$ . Note that the patch covers both available pixels and missing pixels.

Vector  $\mathbf{n}_{\mathbf{p}}$  is a unit vector orthogonal to the fill front at point  $\mathbf{p}$ . Vector  $\nabla I_{\mathbf{p}}^{\perp}$  is orthogonal to the image gradient at point  $\mathbf{p}$ , so it indicates the dominant edge direction at that point. Hence, the scalar product  $\mathbf{n}_{\mathbf{p}} \cdot \nabla I_{\mathbf{p}}^{\perp}$  is a measure of the extent to which edges are orthogonal to the fill front at point  $\mathbf{p}$ . Criminisi *et al.* [4] define a data term  $D(\mathbf{p})$  that is proportional to this scalar product, as

$$D(\mathbf{p}) = \frac{|\mathbf{n}_{\mathbf{p}} \cdot \nabla I_{\mathbf{p}}^{\perp}|}{\alpha}, \quad (1)$$

where  $\alpha$  is the normalizing constant (typically 255).



**Fig. 2.** Top: object mask for the image in Fig. 1. Bottom: adapted from [4]; illustration of the terminology used in Criminisi *et al.* inpainting.

Another important concept is the confidence term, which is defined as

$$C(\mathbf{p}) = \frac{\sum_{\mathbf{q} \in \Psi_{\mathbf{p}} \cap (\mathcal{I} \setminus \Omega)} C(\mathbf{q})}{\text{area}(\Psi_{\mathbf{p}})}, \quad (2)$$

where  $C(\mathbf{q}) = 0$  if  $\mathbf{q} \in \Omega$ , and 1 otherwise. Hence, the numerator in (2) counts how many pixels in the patch  $\Psi_{\mathbf{p}}$  are available, while the whole confidence term  $C(\mathbf{p})$  represents the fraction of available pixels in  $\Psi_{\mathbf{p}}$ .

The priority of a patch along the fill front is computed as the product of data and confidence terms, that is

$$P(\mathbf{p}) = C(\mathbf{p})D(\mathbf{p}). \quad (3)$$

At each iteration, the patch with the maximum priority along the fill front is found,  $\hat{\mathbf{p}} = \arg \max_{\mathbf{q} \in \delta\Omega} P(\mathbf{q})$ . Its best matching patch in the source region is identified

$$\Psi_{\hat{\mathbf{q}}} = \arg \min_{\Psi_{\mathbf{q}} \in \Phi} d(\Psi_{\hat{\mathbf{p}}}, \Psi_{\mathbf{q}}), \quad (4)$$

and the pixel values in the missing locations are transferred from  $\Psi_{\hat{\mathbf{q}}}$  to  $\Psi_{\hat{\mathbf{p}}}$ . In (4),  $d(\cdot, \cdot)$  is a measure of distance between patches, e.g., Euclidean distance. After filling in the pixel values, the confidence values of the filled-in pixels are set to  $C(\hat{\mathbf{p}})$ , data terms (1) are computed along the new fill front, and the procedure repeats until the entire hole is filled.

## INPAINTING BASED ON SPARSE REPRESENTATION

One of the limitations of exemplar-based inpainting in [4] is that it can only transfer existing pixel patterns from the source region into the hole. In order to allow more flexibility, one could consider linear combinations of existing pixel patterns as possible fill data. Inpainting





based on sparse representation is a formalization of this idea, where the number of terms in the linear combination is kept small.

### Sparse representation of image patches

Consider an  $N \times N$  patch  $\Psi_p$  centered at  $\mathbf{p}$ . Let  $\psi_p$  be a  $N^2 \times 1$  column vector representing a column-wise vectorized version of  $\Psi_p$ , i.e.,  $\psi_p = \text{vec}(\Psi_p)$ . In the case of color images where patches are  $N \times N \times 3$ , different color components are stacked column-wise, so  $\psi_p$  would be a  $3N^2 \times 1$  vector. Let  $\mathbf{D}$  be a  $N^2 \times M$  (or  $3N^2 \times K$ , in case of color images) matrix, which will be referred to as the *dictionary*. Its columns, which have the same dimension as vectorized patches, will be referred to as *atoms*. Dictionary  $\mathbf{D}$  can be learned from the patches source region [5], [13]. Alternatively, all patches in the entire source region can be considered as a large dictionary [6]. Sparse representation of  $\psi_p$  in terms of the atoms in  $\mathbf{D}$  can be found by solving

$$\mathbf{a}_s = \arg \min_{\mathbf{a} \in \mathbb{R}^K} \|\psi_p - \mathbf{D}\mathbf{a}\|_2^2, \quad \text{subject to } \|\mathbf{a}\|_0 \leq \lambda, \quad (5)$$

where  $\|\cdot\|_p$  stands for the  $\ell_p$  norm. Vector  $\mathbf{a}_s$  is referred to as the *sparse coding vector*. Solving (5) is difficult because the  $\ell_0$  norm constraint is not convex. Popular workarounds include replacing the  $\ell_0$  norm by the  $\ell_1$  norm [14], which is convex and sparsity-promoting, or by using an iteratively reweighted  $\ell_2$  approximation to the  $\ell_0$  norm [15].

### Recovery based on sparse representation

Suppose  $\psi_p$  represents a patch on the fill front, such that some of its pixels are missing. Let  $\bar{\psi}_p$  be the column vector of dimension  $M \times 1$  where  $M < N^2$  ( $M < 3N^2$  for color images), which is obtained from  $\psi_p$  by removing the elements corresponding to the missing pixels. Analogously, let  $\bar{\mathbf{D}}$  be the truncated dictionary, obtained from  $\mathbf{D}$  by removing the rows corresponding to the missing pixels in  $\psi_p$ . Then the missing pixels in  $\psi_p$  can be approximately recovered by finding a sparse representation of  $\bar{\psi}_p$  in terms of  $\bar{\mathbf{D}}$ ,

$$\mathbf{a}_s = \arg \min_{\mathbf{a} \in \mathbb{R}^K} \|\bar{\psi}_p - \bar{\mathbf{D}}\mathbf{a}\|_2^2, \quad \text{subject to } \|\mathbf{a}\|_0 \leq \lambda_6$$

then using  $\mathbf{a}_s$  to recover the full patch  $\psi_p$  from  $\mathbf{D}$ ,

$$\psi_p = \mathbf{D}\mathbf{a}_s. \quad (7)$$

Note that if  $\mathbf{D}$  and  $\bar{\mathbf{D}}$  are normalized to contain unit column vectors, as would normally be the case when using fast sparse solvers [13], then the elements of  $\mathbf{a}_s$  obtained from (6) need to be scaled appropriately before computing (7). Also note that when  $\mathbf{D}$  contains all the patches in the source region and  $\lambda = 1$ , sparse recovery is equivalent to the exemplar-based inpainting described in Section II, when  $d(\cdot, \cdot)$  in (4) is the squared Euclidean distance. Hence, inpainting based on sparse recovery is a generalization of exemplar-based inpainting.

### Adapting the sparsity level

Fig. 3 shows an image inpainted using the exemplar-based approach described in Section II, when the source region is the entire image minus the hole. While the grass field in the lower right part is inpainted reasonably well, an artifact is created in the smoother region of the sky above the tree line. Similar artifacts have been observed by the authors in [6]. The reason for such behavior is that low texture in smooth regions does not provide sufficient discrimination of matching patches in the source region, potentially leading to false matches and creating artifacts such as those shown in Fig. 3.

On the other hand, recovery based on sparse representation inherently possesses smoothing capabilities. Since the recovered patch is a weighted average of selected dictionary members, the higher the number of non-zero terms in the sparse coding vector  $\mathbf{a}_s$ , the smoother the resulting patch can be expected to be. It would therefore seem beneficial to relate the sparsity constraint  $\lambda$  to the desired smoothness of the reconstructed patch. In order to do this, one can make use of the data term  $D(\mathbf{p})$ , which measures the strength of the edges incident on the fill front. The higher  $D(\mathbf{p})$  is, the lower  $\lambda$  should be.

In our implementation, we have used the following approach to adapt  $\lambda$ :

$$\lambda(\mathbf{p}) = \left\lceil 1 + \alpha \cdot e^{-(\beta \cdot D(\mathbf{p}))^2} \right\rceil, \quad (8)$$

where  $\alpha$  and  $\beta$  are constants and  $\lceil x \rceil$  represents the largest integer no greater than  $x$ . Suitable values for  $\alpha$  and  $\beta$  were empirically found to be  $\alpha = 3$  and  $\beta = 40$ . As  $D(\mathbf{p})$  increases, meaning that the strength of edges incident on the fill front increases,  $\lambda(\mathbf{p})$  reduces to 1, that is, the inpainting method becomes exemplar-based. At the other extreme, if  $D(\mathbf{p}) = 0$ ,  $\lambda(\mathbf{p})$  becomes  $1 + \alpha$ , which is 4 with our parameter settings. Hence, up to 4 dictionary elements will be selected for sparse recovery in smooth areas.

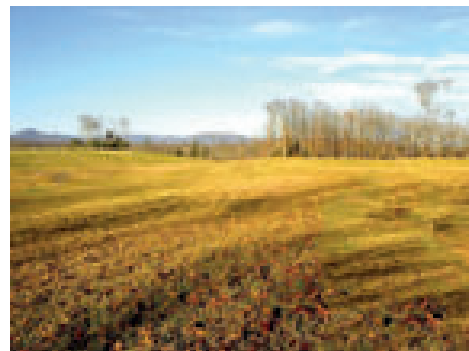


Fig. 3. Inpainting of the image in Fig. 1 using the method of Criminisi *et al.* [4]. Note the artifact above the tree line in the right part of the image.

In our implementation, the sparse coding problem (6) is solved via Matching Pursuit (MP) [16]. Although generally suboptimal, it leads to reasonably good results (e.g., Fig. 1 bottom) and it can be computed in at most  $\lambda(\mathbf{p})$  iterations. The first iteration amounts to finding the column of  $\mathbf{D}$  that is most correlated with  $\psi_p$ , which is essentially



the same as solving (4) when  $d(\cdot, \cdot)$  is the squared Euclidean distance. Subsequent iterations perform the same procedure using the current approximation error instead of  $\psi_p$  itself. The source region is set to be the neighborhood of the hole dilated by a square structuring element of dimension  $8C$ . The dictionary is taken to contain all patches in the source region; in other words, no dictionary learning is employed.

It is worthy of noting that [6] employed a similar method for inpainting based on sparse representation, but with the following important differences. First, the  $\ell_1$  norm was replaced by the  $\ell_2$  norm in (6), which necessitated using a different sparse coding algorithm. Second, the size of the source region was not clearly specified; it was mentioned that the entire image minus the hole could be used as the source region. Finally, and perhaps most importantly, sparsity adaptation was not considered.

## EXPERIMENTS

We compare the presented adaptive-sparsity method with two versions of the Criminisi *et al.* [4] approach. The first is the “default” version, where the source region is the

entire image minus the hole, and the other is the “restricted” version, where the source region is the same as in the adaptive-sparsity method - the neighborhood of the hole dilated by a square structuring element of dimension  $8C$ .

Two methodologies have emerged for testing image inpainting methods. In one approach, a natural image is taken, and an object from this image is selected for removal [4], [6]. This approach has the advantage of mimicking practical applications of object removal, however, the downside is that the performance cannot be judged objectively, because it is not known what really lies behind the object that needs to be removed. There is no objective ground truth, so the results are only judged subjectively. The other approach is to deliberately insert an object into an image and then try to remove it. This approach was taken in [5] by adding text to an image, and then removing it. Although somewhat artificial, the advantage of this approach is that a well-defined ground truth exists, so that both objective and subjective assessment of the inpainting method is possible. In this work, we take the latter approach. However, instead of adding text, we add a large object (e.g., the person in Fig. 1 top), which leads to a more challenging inpainting problem.

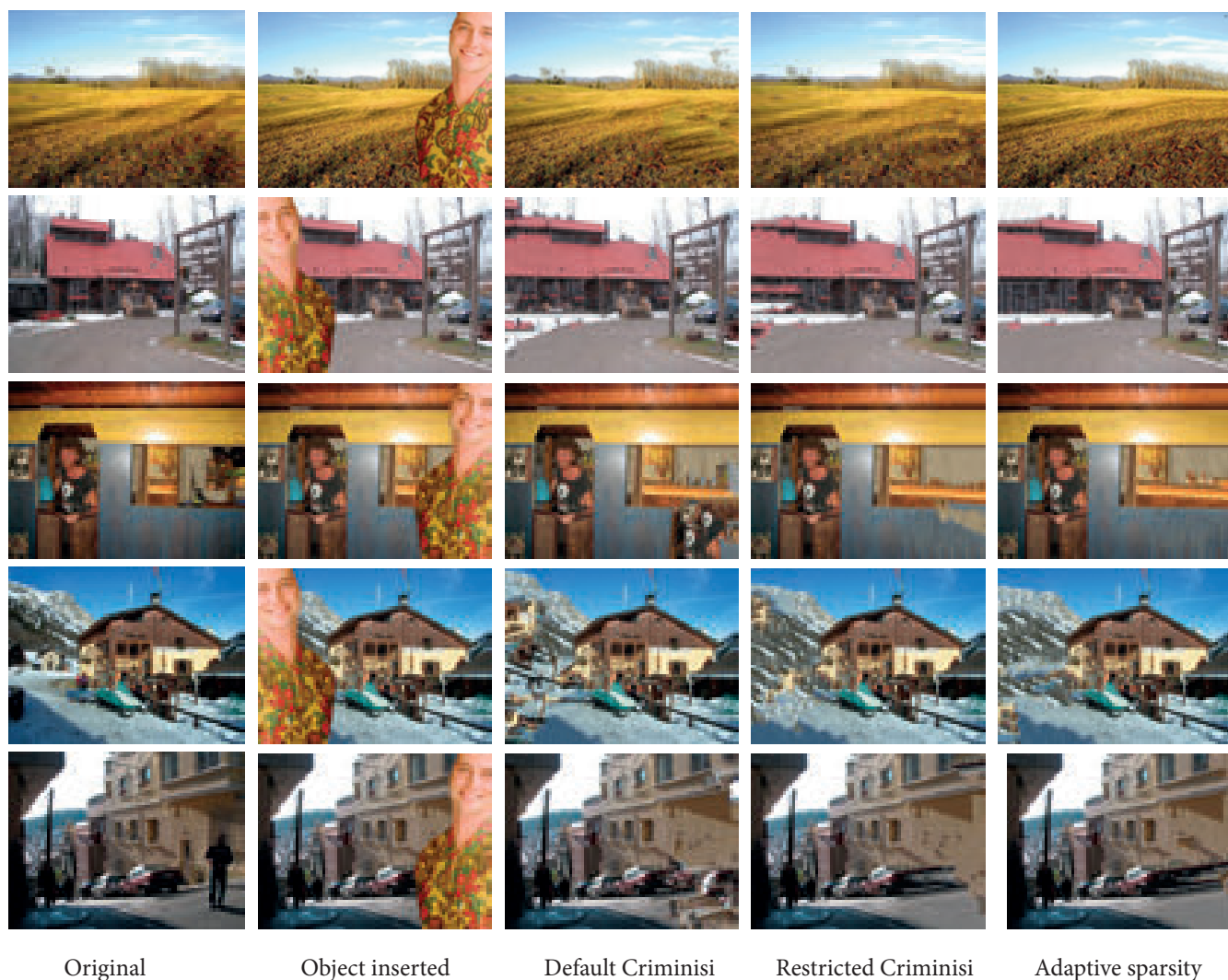


Fig. 4. Some visual results.



Specifically, 15 images were selected from the image database [17]. The database contains images of various resolution. The images selected for experiments had a 4:3 aspect ratio and were resized to  $480 \times 360$ , without changing the aspect ratio. For each image, the object was inserted once in the left part and once in the right part of the image, giving a total of 24 test images. Several examples are shown in Fig. 4. The first column shows the original image, followed, respectively, by the image with the object inserted, and the results of default Criminisi inpainting, restricted Criminisi inpainting, and the adaptive-sparsity method.

It can be seen from Fig. 4 that all three inpainting methods provide considerable level of realism in the inpainted images. At first look, it is often not immediately obvious whether anything is wrong with these images. A closer examination, however, reveals the presence of various artifacts, most notably in the default Criminisi result, but also, to a lesser extent, in the restricted Criminisi result and in the images produced by the adaptive-sparsity method. It can also be seen that some features of the original image cannot be recovered by inpainting. For example, in the bottom row, the person standing on the street in the original image (first column), who is completely obstructed by the inserted object (second column), cannot be recovered, since there is no information about the presence of this person in the remainder of the image.

Next we turn to objective evaluation. For this purpose, we utilize the Peak Signal to Noise Ratio ( $PSNR$ ) in dB, defined as

$$PSNR = 10 \log_{10} \frac{255^2}{MSE} \quad (9)$$

where  $MSE$  is the mean squared error between the luminance components of pixels from the original image and pixels in the inpainted image. Results are shown in Table I. The three digits in the image name identify the image index in the database [17] and the trailing letter (L/R) indicates whether the object was inserted in the left or right part of the image. For each image, the best result is highlighted in bold typeface. When the difference between the top two  $PSNR$  values is less than 0.05 dB, both are highlighted, since such difference is considered too small for meaningful distinction.

As seen in the table, each of the three methods sometimes achieves the top result. Specifically, the default Criminisi method achieved the top score 5 times, the restricted Criminisi approach was the highest-scoring 4 times, and the adaptive-sparsity method 19 times. However, on average, restricted Criminisi approach is better than the default Criminisi approach by about 0.6 dB, while the adaptive-sparsity method achieved a 0.5 dB advantage over the restricted Criminisi approach, and 1.1 dB over the default one. These results, together with the subjective results in Fig. 4, indicate that it is advantageous to restrict the source region to the neighborhood of the hole, and further gains can be achieved by averaging the patches in the source region in a content-adaptive manner, as is done in the adaptive-sparsity method.

Table 1. Objective inpainting results

Image	Luminance $PSNR$ (dB) of inpainted holes		
	Default Criminisi	Restrict. Criminisi	Adaptive sparsity
i009L	16.40	<b>17.53</b>	17.34
i032L	23.16	26.15	<b>27.85</b>
i038L	<b>22.34</b>	21.71	21.59
i052L	15.40	<b>15.86</b>	<b>15.83</b>
i059L	18.94	<b>21.27</b>	<b>21.28</b>
i088L	<b>21.62</b>	20.11	20.36
i089L	18.65	18.44	<b>19.00</b>
i094L	18.96	20.93	<b>21.07</b>
i109L	18.54	17.76	<b>19.03</b>
i116L	18.48	19.20	<b>19.86</b>
i155L	16.91	18.02	<b>18.53</b>
i255L	14.75	15.95	<b>16.17</b>
i009R	<b>16.51</b>	15.45	15.81
i032R	24.41	27.10	<b>27.76</b>
i038R	22.79	22.38	<b>22.85</b>
i052R	17.31	15.79	<b>17.51</b>
i059R	18.32	18.28	<b>18.39</b>
i088R	21.35	23.29	<b>23.84</b>
i089R	18.91	21.45	<b>21.74</b>
i094R	19.99	20.07	<b>21.08</b>
i109R	<b>18.12</b>	17.31	17.39
i116R	19.88	19.52	<b>20.53</b>
i155R	16.65	17.96	<b>18.40</b>
i255R	18.86	<b>20.84</b>	<b>20.87</b>
<b>Avg.</b>	19.05	19.68	<b>20.17</b>

## CONCLUSIONS

We have reviewed several approaches for image inpainting and presented an inpainting method based on sparse representation, where the sparsity constraint is adaptively adjusted according to the edge content incident on the fill front. Adaptation is simple and effective, making use of the data already computed in selecting the fill order. Results indicate reasonable improvements in both subjective and objective quality of inpainted images.

## REFERENCES

- [1] M. Bertalmio, G. Sapiro, V. Caselles, and C. Ballester. "Image inpainting," *Proc. SIGGRAPH'00*, New Orleans, USA, July 2000.
- [2] G. Sapiro, "Image inpainting," *SIAM News*, vol. 35, no. 4, May 2002.
- [3] C. Guillemot, and O. Le Meur, "Image inpainting: Overview and recent advances," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 31, no. 1, pp. 127-144, Jan. 2014.
- [4] A. Criminisi, P. Perez, and K. Toyama, "Region filling and object removal by exemplar-based image inpainting," *IEEE Trans. Image Processing*, vol. 13, no. 9, pp. 1200-1212, Sep. 2004.



- [5] J. Mairal, M. Elad, and G. Sapiro, "Sparse representation for color image restoration," *IEEE Trans Image Processing*, vol. 17, no. 1, pp. 53-69, Jan. 2008.
- [6] B. Shen, W. Hu, Y. Zhang, Y.-J. Zhang, "Image inpainting via sparse representation," *Proc. IEEE ICASSP'09*, pp. 697-700, Apr. 2009.
- [7] G.-L. Wu, C.-Y. Chen, and S.-Y. Chien, "Algorithm and architecture design of image inpainting engine for video error concealment applications," *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol.*, vol. 21, no. 6, pp. 792-803, June 2011.
- [8] M. Ebdelli, O. Le Meur, and C. Guillemot, "Loss concealment based on video inpainting for robust video communication," *Proc. EUSIPCO'12*, pp. 1910-1914, Aug. 2012.
- [9] I. Daribo and B. Pesquet-Popescu, "Depth-aided image inpainting for novel view synthesis," *Proc. IEEE MMSP'10*, pp. 167-170, Oct. 2010.
- [10] I. Ahn and C. Kim, "Depth-based disocclusion filling for virtual view synthesis," *Proc. IEEE ICME'12*, pp. 109-114, Jul. 2012.
- [11] S. Reel, G. Cheung, P. Wong, and L. S. Dooley, "Joint texture-depth pixel inpainting of disocclusion holes in virtual view synthesis," *Proc. APSIPA Annual Summit and Conference 2013*, Oct.-Nov. 2013.
- [12] O. G. Guleryuz, "Nonlinear approximation based image recovery using adaptive sparse reconstructions and iterated denoising-part II: adaptive algorithms," *IEEE Trans. Image Processing*, vol. 15, no. 3, pp. 555-571, Mar. 2006.
- [13] J. Mairal, F. Bach, J. Ponce, and G. Sapiro, "Online learning for matrix factorization and sparse coding," *J. Machine Learning Research*, vol. 11, pp. 19-60, Jan. 2010.
- [14] D. L. Donoho, "For most large underdetermined systems of linear equations the minimal  $\ell_1$ -norm solution is also the sparsest solution," *Comm. Pure Appl. Math.*, vol. 59, no. 6, pp. 797-829, June 2006.
- [15] I. Daubechies, R. DeVore, M. Fornasier, and C. S. Güntürk, "Iteratively reweighted least squares minimization for sparse recovery," *Comm. Pure Appl. Math.*, vol. 63, no. 1, pp. 1-38, Jan. 2010.
- [16] S. G. Mallat and Z. Zhang, "Matching pursuits with time-frequency dictionaries," *IEEE Trans. Signal Processing*, vol. 41, no. 12, pp. 3397-3415, Dec. 1993.
- [17] <http://people.csail.mit.edu/tjudd/SaliencyBenchmark/>





## INFORMACIONI SISTEM ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU NA ŽELEZNICI BAZIRAN NA WCF DATA SERVISIMA

Sladana Janković<sup>1</sup>, Snežana Mladenović<sup>1</sup>, Slavko Vesković<sup>1</sup>, Irina Branović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu,

<sup>2</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Kako bi odredile optimalan način osiguranja putno-pružnih prelaza Železnice Srbije (ŽS) moraju raspolagati podacima o obimu drumskog saobraćaja na prelazima. U ovom radu razvijen je informacioni sistem (IS) koji ŽS omogućava da preuzimaju potrebne podatke od Javnog preduzeća „Putevi Srbije“ (JPPS) u realnom vremenu. IS se sastoji od Windows aplikacije, Windows Communication Foundation (WCF) Data servisa i SQL baze podataka. Servisi se pozivaju iz Windows aplikacije; oni preuzimaju podatke iz SQL baze podataka JPPS, a zatim se preuzeti podaci prikazuju u istoj Windows aplikaciji.

### Key words:

IS za podršku odlučivanju; WCF Data servis; razmena podataka; interoperabilnost

Zahvaljujemo se Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, koje je podržalo ovaj rad u okviru projekta pod brojem 036012.

### UVOD

Jedan od najznačajnijih zadataka Železnica Srbije (ŽS), kada je u pitanju bezbednost železničkog saobraćaja, jeste da smanji broj saobraćajnih nezgoda na putno-pružnim prelazima. Da bi se donela odluka kod kojih putno-pružnih prelaza je potrebno povećati stepen osiguranja, potrebno je raspolagati podacima o obimu drumskog saobraćaja na prelazima [1]. Brojanje saobraćaja na državnim putevima Republike Srbije vrši Javno preduzeće „Putevi Srbije“ (JPPS), uz pomoć automatskih brojača i sistema za naplatu putarine. Stoga Železnice Srbije moraju periodično da preuzimaju podatke o saobraćajnim tokovima od JPPS. U ovom radu predlažemo model za preuzimanje podataka u realnom vremenu uz pomoć *Windows Communication Foundation (WCF) Data servisa*. WCF Data servisi su posebna vrsta Web servisa koja omogućava pristup različitim udaljenim sistemima za upravljanje bazama podataka, izvršavanje upita nad tim bazama i prikazivanje rezultata upita unutar Windows ili Web aplikacija. U drugoj sekciji rada biće predstavljen *Windows Communication Foundation Framework*.

U okviru rada razvijen je prototip informacionog sistema (IS), kao deo pilot projekta realizovanog za potrebe Železnica Srbije. Frontalni deo IS predstavlja klijentska Windows aplikacija *Putno-pružni prelazi*, koja ŽS omogućava upravljanje podacima o putno-pružnim prelazi-

ma. Razvijena su i dva WCF Data servisa koji iz Microsoft SQL Server baze podataka JPPS preuzimaju podatke o prosečnom godišnjem i prosečnom mesečnom dnevnom saobraćaju po osnovnim vrstama vozila na saobraćajnim deonicama. WCF Data servisi pozivaju se iz pomenute Windows aplikacije, a podacima koje servisi obezbeđuju može se manipulirati u istoj aplikaciji. Ova Windows aplikacija zajedno sa pomenutim Web servisima i bazama podataka sa kojima komunicira predstavlja informacioni sistem za podršku odlučivanju pri upravljanju putno-pružnim prelazima. Informacioni sistem biće detaljno opisan u trećoj sekciji rada.

U zaključnoj sekciji rada biće analizirane mogućnosti WCF Data servisa u razvoju informacionih sistema za podršku odlučivanju.

### WINDOWS COMMUNICATION FOUNDATION FRAMEWORK

*Windows Communication Foundation Framework* je moćan radni okvir za dizajniranje, razvoj, hostovanje i korišćenje servisa. Budući da su razvijeni na Microsoft-ovoj platformi, WCF servisi mogu da koriste standardne tehnologije da bi obezbedili širok spektar sposobnosti koje se tiču: sigurnosti, transakcija i komunikacije [2]. Pre nego što su se pojavili WCF servisi .NET programeri,



koji su razvijali distribuirane aplikacije, morali su da biraju između komunikacionih šema kao što su: ASP.NET Web servisi, .NET *remoting* i MSMQ (Microsoft Message Queuing). Taj izbor implicirao je izbor načina projektovanja, razvoja i korišćenja komponenti. Ako je izabrao ASP.NET Web servise, programer se istovremeno opredelio i za XML format poruka i pomirio sa ograničenjima HTTP (Hypertext Transfer Protocol) protokola. Ako je izbor pao na .NET *remoting*, programer može da računa na efikasno procesuiranje poruka, ali istovremeno mora da se pomiri sa činjenicom da klijenti servisa mogu biti isključivo .NET klijenti. MSMQ je veoma moćan kada su u pitanju diskonektovane aplikacije, ali njegovim izborom eliminiše se bilo kakva mogućnost uspostavljanja sinhronne, *request-response* konverzacije sa klijentskim softverom.

U osnovi, WCF je radni okvir za slanje poruka između sistema. To nije distribuirani, na komponentana zasnovan radni okvir, poput *remoting*-a ili DCOM-a (Distributed Component Object Model). Kada se koriste WCF servisi razmenjuju se *request* i *response* poruke. Cilj WCF radnog okvira je da objedini ovih nekoliko tehnologija i obezbedi jedinstvenu, u odnosu na transport neutralnu, razvojnu paradigmu sa zajedničkim pogledom na pitanja sigurnosti, transakcija i obrade izuzetaka [3]. Servisi se implementiraju nezavisno od strategije vezane za komunikacioni protokol. Ovo je revolucionaran koncept koji dizajnerima servisa obezbeđuje fleksibilnost. Umesto izgradnje servisa sa čvrsto povezanim i krutim *endpoint*-ima, kod kojih promene nisu dobrodošle, omogućeno je projektovanje fleksibilnih servisa.

WCF Data servisi su elegantna Microsoft-ova tehnologija za objavljivanje podataka, bilo iz baza podataka sa lokalnih servera ili iz baza podataka iz oblaka. Mogu se hostovati na lokalnim Web serverima ili na serverima iz oblaka. WCF Data servise mogu koristiti kako Windows tako i Web aplikacije. Aplikacija koja koristi WCF Data servis može biti desktop aplikacija, Web aplikacija hostovana na lokalnom Web serveru, ili Web aplikacija hostovana kao servis u oblaku. Način korišćenja WCF Data servisa ne zavisi od vrste aplikacije koja ga poziva, već od toga kakva mu je namena. Microsoft je obezbedio više modela podataka, koji se mogu izložiti kao WCF Data servisi:

- ♦ ADO.Net Entity Data Model,
- ♦ LINQ to SQL Classes,
- ♦ Custom Data Model (Object, XML, itd).

## IS ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU NA ŽELEZNICI

### Faze u razvoju informacionog sistema

U upravljanju bezbednošću železničkog i drumskog saobraćaja jedan od najznačajnijih zadataka je da se podigne nivo bezbednosti saobraćaja na pružnim prelazima [4]. Da bi se identifikovali prelazi na kojima je potrebno intervenisati, bilo u smislu promene načina osiguranja, ili u smislu rekonstrukcije i održavanja drumske i železničke infrastrukture, potrebno je raspolagati mnogobrojnim podacima, koji se mogu razvrstati u tri kategorije:

- ♦ podaci o trenutnom stanju pružnih prelaza: lokacija prelaza sa aspekta pruge (stanično područje ili otvorena pruga) i sa aspekta puta (magistralni, regionalni ili lokalni put), postojeći način osiguranja prelaza, postojeće stanje drumske i železničke signalizacije u zoni prelaza, vrstu i stanje prekrivača kolovoza na prelazu, bankine i sistemi za odvođivanje u zoni prelaza, geometrijski parametri prelaza, trougao preglednosti i daljine vidljivosti, (ne)postojanje mogućnosti denivelacije, propisane brzine kretanja vozova i drumskih vozila u zoni prelaza;
- ♦ podaci o saobraćajnim nezgodama na prelazima u nekom izabranom periodu: ukupan broj nezgoda, struktura nezgoda prema posledicama, ukupan broj lakše povređenih, teže povređenih i poginulih lica, ukupna materijalna šteta;
- ♦ podaci o obimu i strukturi drumskog i železničkog saobraćaja na prelazima.

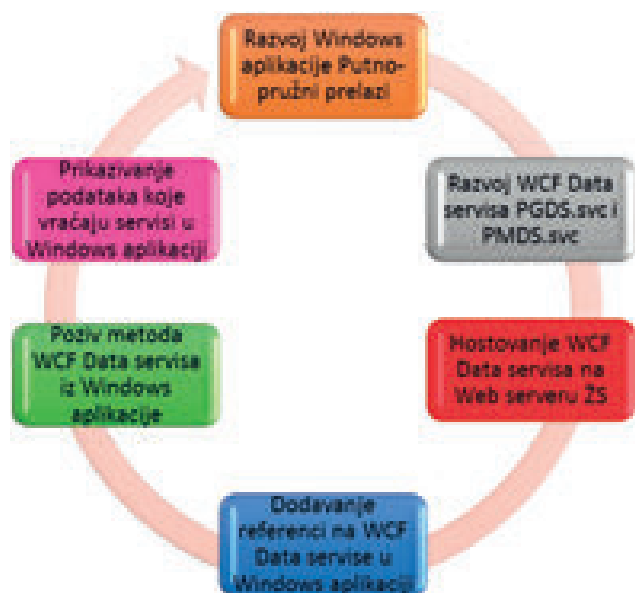
Za potrebe upravljanja putno-pružnim prelazima na ŽS, u okviru pilot projekta, razvijen je prototip informacionog sistema, koji bi trebalo da predstavlja podršku u odlučivanju. Odlučivanje se pre svega odnosi na izdvajanje pružnih prelaza kod kojih je potrebno intervenisati i definisanje potrebnog načina intervenisanja na identifikovanim pružnim prelazima. Takvo odlučivanje potrebno je obaviti na nekoliko godina, a po potrebi i češće. Najznačajniji deo tog IS predstavlja prototip Windows aplikacije Putno-pružni prelazi. Aplikacija ima dve osnovne nameće. Prvo, treba da omogući zaposlenima na Železnicama Srbije da pretražuju i ažuriraju sopstvenu bazu podataka o pružnim prelazima. U bazi se skladište podaci o: trenutnom stanju pružnih prelaza, obimu i strukturi železničkog saobraćaja na prelazima i saobraćajnim nezgodama koje su se na njima dogodile.

Podaci koji ŽS nedostaju odnose se na obim i strukturu drumskog saobraćaja na prelazima. Brojanje drumskog saobraćaja vrši JPPS uz pomoć automatskih brojača, a podatke dobijene sa brojača skladišti na svom serveru, u Microsoft SQL Server bazi podataka. To ŽS nameće potrebu da periodično preuzimaju podatke o obimu drumskog saobraćaja od JPPS. JPPS tražene podatke može da obezbedi u formi .pdf datoteka i odštampane na papiru. Tako dobijeni podaci ne mogu se pretraživati niti na bilo koji način koristiti bez dodatne obrade, što posao čini komplikovanim, a donošenje odluka o osiguranju pružnih prelaza sporijim. Da bi se preuzimanje podataka učinilo efikasnijim i pouzdanijim, definisan je drugi važan zadatak aplikacije. On se sastoji u tome da aplikacija omogući automatizovano, u realnom vremenu, preuzimanje podataka o obimu drumskog saobraćaja od JPPS. Iz tog razloga, informacioni sistem za podršku odlučivanju na železnici proširen je razvojem WCF Data servisa, koji imaju zadatak da preuzimaju potrebne podatke iz SQL Server baze podataka JPPS. Aplikacija dobija podatke pozivom odgovarajućih metoda WCF Data servisa i omogućava njihovo prikazivanje, sortiranje, grupisanje i pretraživanje.

Na Sl. 1 prikazane su faze razvoja IS za podršku odlučivanju na Železnicama Srbije. U prvoj fazi razvijena je Windows aplikacija *Putno-pružni prelazi*. Za potrebe pre-



uzimanja podataka iz Microsoft SQL Server baze podataka JPPS Brojanje saobraćaja kreirana su dva ADO.Net Entity Data modela podataka koji su izloženi kao WCF Data servisi. WCF Data servisi hostovani su na lokalnom Web serveru ŽS. U aplikaciju Putno-pružni prelazi dodate su reference na WCF Data servise, kako bi iz aplikacije bilo moguće pozivanje metoda ovih servisa. Iz aplikacije se pozivaju metode WCF Data servisa, koje dobavljaju podatke iz baze podataka JPPS.



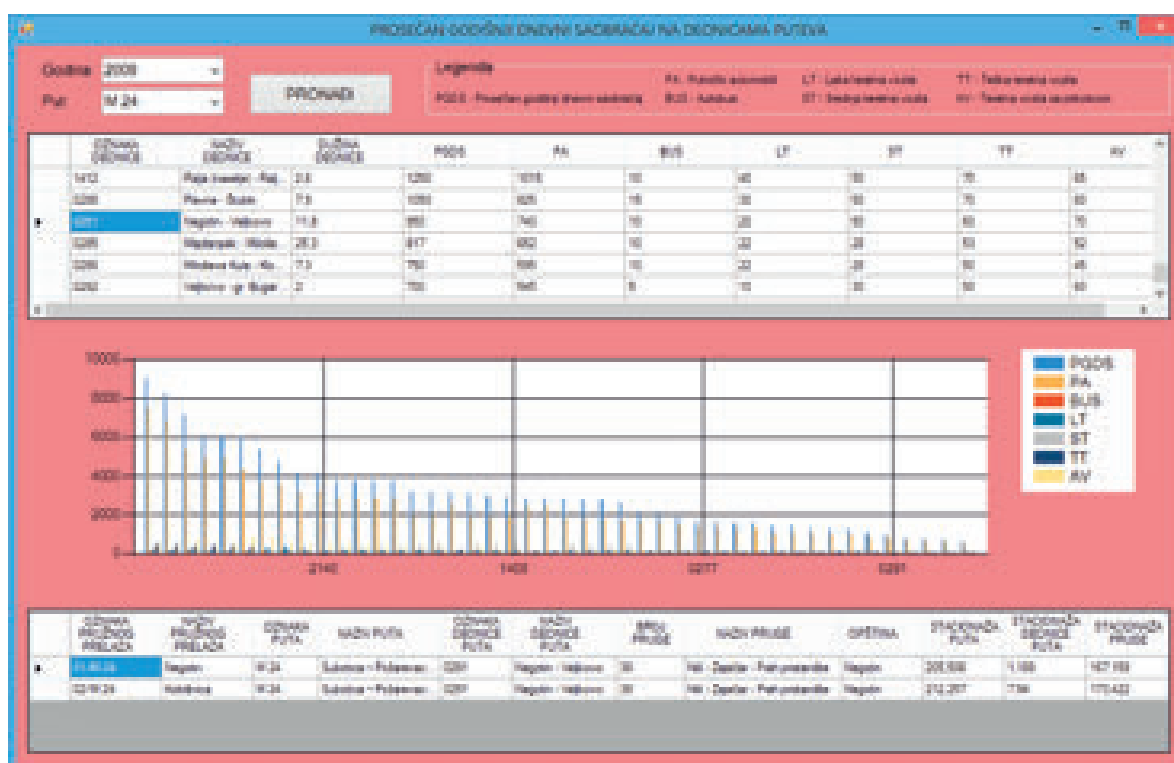
Sl. 1. Faze u razvoju IS za podršku odlučivanju na Železnicama Srbije

Dobijeni podaci prikazuju se unutar prozora Windows aplikacije. Da bi aplikacija omogućila i razne vrste ma-

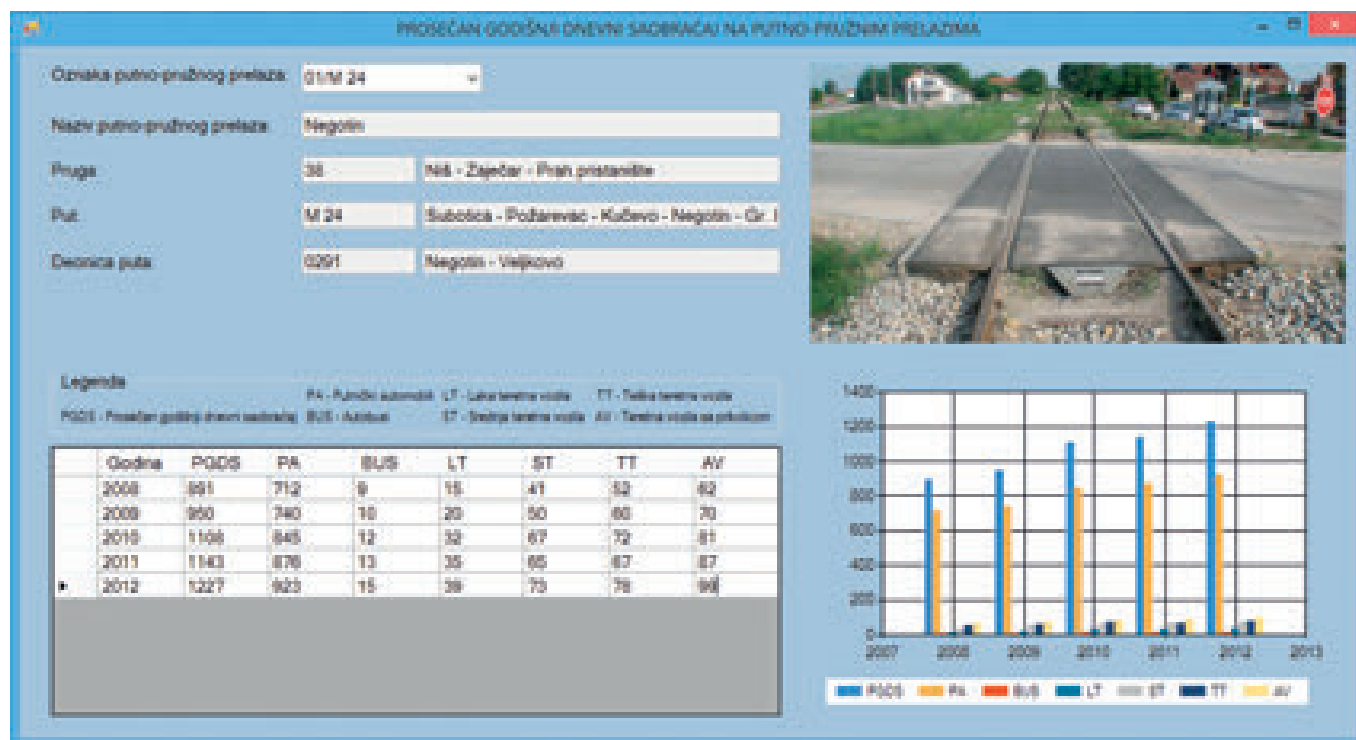
nipulisanja dobijenim podacima (sortiranja, filtriranja, grupisanja, pretraživanja), poslednja faza u razvoju IS je nadogradnja Windows aplikacije, čiji je razvoj započeo u prvoj fazi.

## Windows aplikacija Putno-pružni prelazi

U ovoj sekciji biće prikazan deo aplikacije koji preuzima i prikazuje podatke o obimu i strukturi drumskog saobraćaja na pružnim prelazima. Na Sl. 2 prikazan je prozor *Prosečan godišnji dnevni saobraćaj na deonicama puteva* iz aplikacije *Putno-pružni prelazi* unutar koga se prikazuju podaci o obimu drumskog saobraćaja na deonicama puteva, za izabrani put i izabranu godinu. Gornja tabela prikazuje prosečan godišnji dnevni saobraćaj – PGDS, ukupno i po osnovnim kategorijama vozila. Podaci iz gornje tabele prikazani su na dijagramu. Deonice puteva sortirane su prema PGDS-u, u opadajućem poretaku, tako da se lako uočavaju najopterećenije deonice. Za svaku deonicu, u istom prozoru, moguće je proveriti da li na njoj ima pružnih prelaza. Izborom oznake deonice u gornjoj tabeli generišu se redovi u donjoj tabeli – podaci o prelazima, ukoliko na izabranoj deonici ima prelaza. Na Sl. 2, u gornjoj tabeli izabrana je deonica puta Negotin-Veljkovo, čija je oznaka 0291, a u donjoj tabeli prikazani su podaci o dva putno-pružna prelaza koji se nalaze na toj deonici puta. Podaci o obimu i strukturi drumskog saobraćaja, na jednom izabranom pružnom prelazu, po godinama, mogu se videti u prozoru aplikacije prikazanom na Sl. 3. Na Sl. 3 može se uočiti da je na pružnom prelazu sa oznakom 01/M 24 obim drumskog saobraćaja, iz godine u godinu u porastu, a da se struktura drumskog saobraćaja nije bitnije menjala.



Sl. 2. Prozor Prosečan godišnji dnevni saobraćaj na deonicama puteva iz aplikacije Putno-pružni prelaz



Sl. 3. Prozor Prosećan godišnji dnevni saobraćaj na putno-pružnim prelazima iz aplikacije Putno-pružni prelazi

## WCF Data servisi PGDS.svc i PMDS.svc

Windows aplikacija *Putno-pružni prelazi* ima zadatak da iz SQL Server baze podataka JPPS preuzme dve kategorije podataka o obimu i strukturi drumskog saobraćaja. Prvu kategoriju podataka predstavlja PGDS - prosećan broj drumskih vozila na deonicama puteva, na dnevnom nivou, pri čemu se prosek pravi za jednu kalendarsku godinu. Drugu kategoriju podataka predstavlja PMDS - prosećan broj drumskih vozila na deonicama puteva, na dnevnom nivou, pri čemu se prosek pravi za svaki mesec u jednoj kalendarskoj godini. Svaku kategoriju podataka čine podaci o ukupnom broju vozila i podaci o broju vozila po osnovnim kategorijama: putnički automobili, autobusi, laka teretna vozila, srednja teretna vozila, teška teretna vozila i teretna vozila sa prikolicama. Za obe kategorije podataka razvijen je po jedan *ADO.Net Entity Data* model podataka koji je izložen kao WCF Data servis.

Model podataka *Godisnji\_obim\_saobracajaEntities* omogućava preuzimanje podataka o PGDS i izložen je kao WCF Data servis *PGDS.svc*. Model podataka *Mesecni\_obim\_saobracajaEntities* omogućava preuzimanje podataka o PMDS i izložen je kao WCF Data servis *PMDS.svc*. Svaki model podataka kreiran je nad odgovarajućom tabelom SQL Server baze podataka JPPS i omogućava preuzimanje svih podataka iz te tabele. Oba servisa trebalo bi da budu hostovana na Web serveru Železnica Srbije. Zatim su klijentskoj aplikaciji *Putno-pružni prelazi* dodate reference na ova dva servisa, što je omogućilo pozivanje njihovih metoda iz procedura događaja aplikacije i prikazivanje podataka u klijentskoj aplikaciji *Putno-pružni prelazi*.

## ZAKLJUČAK

Svedoci smo činjenice da je razmena informacija postala imperativ u savremenom poslovanju [5]. Ovaj rad imao je za cilj da demonstrira upotrebu jedne napredne vrste Web servisa u svrhu razmene podataka na nivou informacionih sistema. Realizacijom pilot projekta u oblasti železničkog saobraćaja ustanovili smo da ova vrsta Web servisa omogućava jednostavnu, jeftinu, automatizovanu razmenu podataka u realnom vremenu. Stoga možemo da zaključimo da WCF Data servisi mogu predstavljati pouzdan oslonac u razvoju informacionih servisa za podršku odlučivanju.

## Zahvalnice

Ovaj rad delimično je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, u okviru projekta pod brojem 036012.

## LITERATURA

- [1] S. Verstichel, et al., "Efficient data integration in the railway domain through an ontology-based methodology," *Transportation Research Part C*, Vol. 19, No. 4, 2011, pp. 617-643.
- [2] Seroter, R., E. Fairweather, S. W. Thomas, M. Sexton, and R. Ramani (2010), *Applied Architecture Patterns on the Microsoft Platform*, Packt Publishing, Birmingham
- [3] Sharp, J. (2010), *Windows® Communication Foundation 4 Step by Step*, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol





- [4] S. Janković, S. Mladenović, et al., “Integration Platform-As-A-Service In The Traffic Safety Area,” MIC-CNIT2011, Mosharaka International Conference on Communications, Networking and Information Technology, Dubai, UAE, Dec. 16-18. 2011, pp. 70-75.
- [5] Janković, S. (2013), B2B integracija saobraćajnih sistema, Zadužbina Andrejević, Beograd

## INFORMATION SYSTEM FOR DECISION SUPPORT AT RAILWAYS BASED ON WCF DATA SERVICES

### Abstract:

To determine the optimal way of ensuring railroad crossings Serbian Railways (SR) must have data on the volume of road traffic at crossings. In this paper we developed an information system (IS), which allows SR to take the necessary information from the Public Enterprise “Roads of Serbia” (PERS) in real time. IS consists of Windows application, Windows Communication Foundation (WCF) Data Services and SQL database. Services are invoked from Windows application, they take data from SQL database of PERS, and then downloaded data displays in the same Windows application.

### Key words:

IS for Decision Support,  
WCF Data Service,  
Data Exchange,  
Interoperability.



## SISTEMI PREPORUKE U E-TRGOVINI

**Aleksandar Simović**

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija Beograd, Srbija

### Abstract:

U radu su opisani sistemi preporuke u elektronskoj trgovini. Prikazana je praktična realizacija sistema za preporučivanje proizvoda u e-trgovini na primeru CMS elektronske prodavnice knjiga Visoke škole elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu. Predstavljen je sveobuhvatan pregled sistema za preporučivanje proizvoda koji predstavlja važno sredstvo e-trgovine a osnovni cilj je podrška donošenju odluka u procesu kupovine.

### Key words:

sistemi preporuke,  
e-trgovina,, CMS.

## UVOD

Ekspanzivan razvoj informaciono-komunikacione tehnologije i brze novčane transakcije stvaraju utisak da se svet rapidno smanjuje. Roba proizvedena u jednoj zemlji, lako pronalazi kupce u drugoj. Radi se o novom vremenu globalizacije u kojem treba voditi utakmicu sa konkurencijom koja dolazi iz različitih svetskih regiona. U takvoj situaciji neophodno je primenjivati inovacije i rešenja u oblasti elektronskog poslovanja i elektronske trgovine, kako bi efikasnost ekonomske organizacije bila visoka i kako bi kompanija mogla da podnese konkurenciju u novim uslovima [1].

Mnogi od najvećih e-commerce sajtova koriste sisteme za preporučivanje proizvoda da pomognu svojim klijentima da nađu prikladne proizvode za kupovinu. U cilju ostvarivanja osnovne njihove funkcije, sistemi preporuka moraju proceniti i predvideti koji proizvod je za kupca vredan preporučivanja.

## INTELLIGENTNI AGENTI

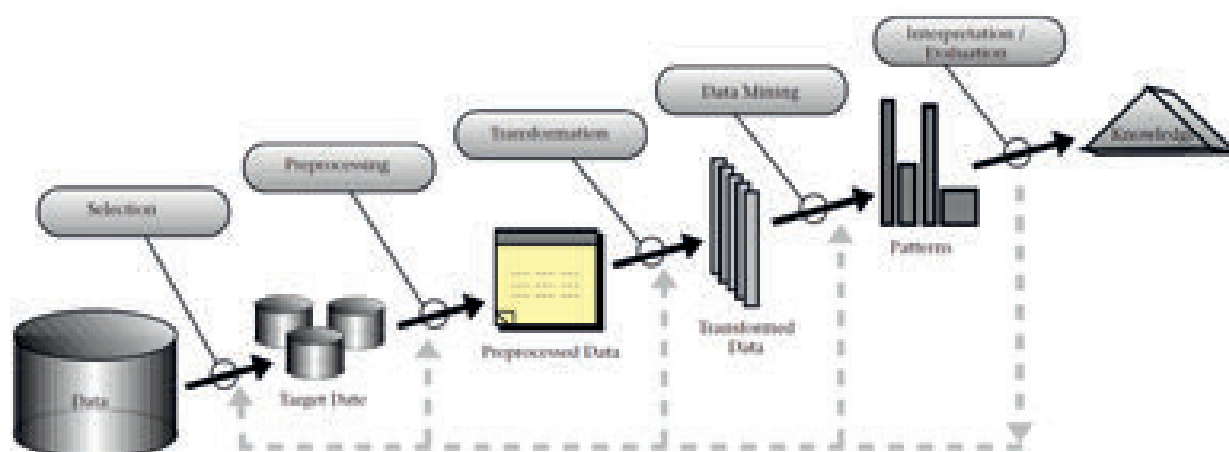
Inteligentni agenti su softverska rešenja dizajnirana da samostalno ili na osnovu zahteva korisnika preduzimaju određene akcije na vebu. Oni imaju mogućnost filtriranja informacija, obrade i povezivanja mnoštva dostupnih podataka. Inteligentnost agenata je u direktnoj vezi sa sledećim osobinama:

- ♦ Učenje – sposobnost agenata da tokom svog rada prikupljaju nova znanja.
- ♦ Autonomnost – sposobnost agenata da u svom egzistiranju samostalno obavljaju postavljene zadatke.
- ♦ Komunikativnost – sposobnost agenata da komuniciraju sa okruženjem.

- ♦ Personifikacija – sposobnost agenata da se prilagode korisničkim preferencijama tokom svog rada.
- ♦ Poverljivost & Mobilnost – sposobnost agenata za kretanje kroz različite softverske platforme obezbeđujući poverljivost podataka.

Konceptualno su evoluirali iz objektno-orijentisanog programiranja i razvoja softvera zasnovanog na komponentama (eng. Component-Based). Inteligentni agenti dobijaju zadatke i prioritete od korisnika, traže informacije na veb izvorima, komuniciraju sa drugim agentima, upoređuju informacije o zahtevima i podešavanjima korisnika, vrše izbor informacija, i daju odgovore korisniku. Agenti ne zamenjuju korisnika na vebu, niti obavezno donose odluke, već je u većini slučajeva njihova uloga da prikupe, organizuju i predstavljaju korisniku skup mogućih informacija. Inteligentni agenti koriste: metapodatke za identifikaciju i izdvajanje informacija sa veb izvora; ontologije za pomoć u veb pretragama, za interpretiranje preuzete informacije i za komunikaciju sa drugim agentima; logiku za obradu preuzetih informacija i donošenje zaključaka.

U cilju ostvarivanja osnovne njihove funkcije, inteligentni agenti u sistemima preporuka treba da procene i da predvide koji proizvod je za korisnika vredan preporučivanja. Da bi to mogao da uradi, agent mora biti sposoban da uporedi karakteristike određenih proizvoda i tada da donese odluku koji proizvod će biti preporučen a koji ne. Predikcija jednog jednostavnog, nepersonalizovanog algoritma za preporučivanje koji kupcu daje preporuku samo najpopularnijih i najbolje ocenjenih proizvoda nije racionalan jer su odsutne mnoge, potrebne i preciznije informacije o preferencijama korisnika, ocena drugih korisnika, njihove preporuke proizvoda, kao i informacije o broju korisnika koji su kupili posmatrani proizvod.



Sl. 1. Faze u procesu otkrivanja znanja (*Knowledge-Based Systems*) [2]

## SISTEMI PREPORUKE U E-TRGOVINI

Neki sistemi preporuke u e-trgovini su karakteristični po tome što ne procene u potpunosti korisnost određenog proizvoda pre generisanja preporuke, ali ti sistemi mogu da primene metode i tehnike rešavanja problema, učenja i otkrivanja znanja baziranih na iskustvu za hipotezu da je proizvod od koristi za korisnika. To je karakteristično za sisteme zasnovane na znanju (eng. *Knowledge-Based Systems*) [3], Sl. 1. Ove sisteme za preporučivanje pokreću algoritmi koji koriste razne vrste znanja o korisnicima, njihovim potrebama i preferencijama. Na primer, sistem može pretpostaviti da je funkcija korisnosti iz određene kategorije proizvoda i logički utvrđuje da li je ili ne preporuka koju generiše za kupca korisna. Prema tome, pod pretpostavkom da postoji neko dostupno znanje o korisniku koji traži preporuku; znanja o posmatranom proizvodu; znanje o drugim korisnicima koji su dobili preporuke, sistem uz odgovarajući algoritam koristi za generisanje predviđanja i preporučivanje proizvoda.

Sistemi za preporučivanje proizvoda definišu skup sadržaja koji za posmatranog korisnika mogu biti potencijalno korisni ili se nalaze u području njegovog interesa. U odnosu na način generisanja, sistem korisniku može ponuditi jednu ili više preporuka. Da bi bio u mogućnosti da odredi i generiše što tačniju preporuku i korisnost proizvoda, sistem treba da uvažava više kriterijuma za predstavljanje korisnosti određenog proizvoda baziranih na proširenom skupu podataka o korisniku i proizvodima koji se preporučuju. Obzirom na tehnike i algoritme koji se koriste pri proceni korisnosti proizvoda, osnovni sistemi za preporučivanje se mogu podeliti na [4]:

### Sistemi preporuke zasnovan na sadržaju (eng. *Content-Based Recommendations*)

Kod sistema za preporuke baziranih na sadržaju, pristup se zasniva na pretpostavci da će korisnost proizvoda biti sličnih karakteristika onima koje je korisnik preferirao u prošlosti. Sistem tako na osnovu prethodno ocenjenih ili odabranih sadržaja nastoji pretpostaviti šta korisnik prefe-

rira. Sistem se oslanja na ručna ili automatski generisana pravila koja se koriste kao preporuka proizvoda korisnicima. Mnogi postojeći e-commerce veb sajtovi koji koriste personalizaciju ili preporuku tehnologije, generišu preporuku zasnovano na sadržaju proizvoda. Takvi sistemi omogućavaju administratorima e-prodavnica da odrede pravila, često zasnovana na demografskim ili drugim ličnim karakteristikama korisnika. Pravila se koriste da utiču na sadržaj kojim se služi korisnik čiji profil ispunjava jedan ili više pravila.

Prilikom generisanja preporuka, preferencije korisnika se utvrđuju na bazi karakteristika proizvoda koje je odabrao ili ocenio. Dalje se ti podaci upoređuju sa karakteristikama svih elemenata, i onda se izdvajaju oni proizvodi koji se po karakteristikama u najvećoj meri podudaraju sa preferencijama korisnika. Na taj način se značajno smanjuje broj potencijalnih proizvoda za preporuku određenom korisniku.

Ocena predstavlja meru kojom se iskazuje ili predviđa koliko je za korisnika određeni sadržaj relevantan. Da bi to bilo moguće, svaki se korisnik opisuje modelom – profilom koji može da sadrži osnovne podatke o korisniku, podatke o njegovim ciljevima, preferencijama i sl. Takođe, svaki se proizvod opisuje skupom karakteristika. Prvi korak u procesu generisanja preporuke je izgradnja modela korisnika. Potrebni podaci se pritom prikupljaju od korisnika (npr. putem upitnika) ili se određuju automatski na temelju interakcije korisnika sa sistemom. U sledećoj fazi podaci iz tog modela upoređuju se sa karakteristikama proizvoda i podacima o ostalim korisnicima kako bi se odredile odgovarajuće preporuke.

U odnosu na način prezentacije preporučenih sadržaja, korisniku se može ponuditi jedna ili više preporuka (npr. preporuka poređanih prema visini ocene). Većina postojećih sistema za preporučivanje koristi jedan kriterijum za predstavljanje korisnosti nekog proizvoda za korisnika, dok se u novijim istraživanjima ukazuje na važnost uvažavanja više kriterijuma kako bi se odredile tačnije preporuke. Pritom se preporuka generiše na temelju proširenog skupa podataka o korisniku i proizvodima koji se preporučuju.



Kod heurističkih tehnika se predviđanje korisnosti određuje pomoću heurističkih formula, baziranih na metodama za pretraživanje informacija (eng. Information Retrieval) [5]. Primeri takvih metoda su kosinusova sličnost, euklidska udaljenost, Pearson-Spearmanova korelacija. Ovdje se predviđanje zasniva na modelu sistema baziranih na znanju koristeći mašinsko učenje i statističke modele poput Bayesovih i neuronskih mreža, stabla odlučivanja i algoritama za klasteriranje.

Jedno od ograničenja koja predstavlja problem za ovu tehniku je ograničena mogućnost automatske analize sadržaja. Uspešnost rada sistema za preporučivanje baziranih na sadržaju zavisi od dostupnih podataka kojima se opisuju proizvodi. Iz tog razloga je potrebno omogućiti automatsko opisivanje proizvoda ili njihove karakteristike pridružiti ručno. Automatsko dodeljivanje karakteristika proizvoda je nekad vrlo složeno (npr. kod opisa multimedijских sadržaja), dok je ručni opis vremenski zahtevan. Ograničenje sistema za preporučivanje baziranih na sadržaju je i Cold-Start problem [6]. Zbog načina rada sistema, potrebno je da korisnik oceni dovoljan broj sadržaja kako bi mu sistem mogao dati odgovarajuće preporuke. Takođe, nedostatak takvih sistema je i što preporučeni sadržaji često nisu raznovrsni. Zbog načina određivanja korisnosti proizvoda, gde se upoređuju karakteristike pojedinog proizvoda sa profilom korisnika, i preporuke samo onih sadržaja za koje je ta vrednost maksimalna ili vrlo visoka, događa se da se korisniku nikada ne preporučuju proizvodi koji se razlikuju po sadržaju od onoga što je korisnik pregledao ranije (eng. Content Overspecialization Problem), već međusobno vrlo slični sadržaji (eng. Non Diversity Problem) [7].

### **Sistemi kolaborativnog filtriranja (eng. Collaborative Filtering)**

Sistemi za kolaborativno filtriranje nastoje da predvide korisnost pojedinog proizvoda za nekog korisnika na osnovu vrednovanja tog proizvoda od strane ostalih korisnika sistema. Kod sistema za kolaborativno filtriranje, ocene koje su korisnici dodelili proizvodima koriste se kao aproksimativna prezentacija njihovih interesa i potreba. Za razliku od preporuka na osnovu sadržaja, modeli ne sadrže podatke o proizvodima već se ocene dodeljene od strane ciljnog korisnika upoređuju sa ocenama koje su dodelili drugi korisnici sistema pa se određuje njegov najbliži skup proizvoda od interesa. Time je uz model ciljnog korisnika, veoma važna i baza podataka sa modelima ostalih korisnika sistema. Posmatranom korisniku će među proizvodima koje još nije ocenio biti preporučeni oni koje su visoko ocenili njemu slični korisnici. Pristupi kolaborativnom filtriranju se razlikuju upravo po načinu na koji se određuje sličnost između korisnika.

Sistemi za kolaborativno filtriranje klasifikuju se na bazi različitih formulacija u dva osnovna pristupa [8]:

- ♦ Kolaborativno filtriranje zasnovano na korisnicima (eng. User-Based).
- ♦ Kolaborativno filtriranje zasnovano na proizvodima (eng. Item-Based).

Kod kolaborativnog filtriranja baziranog na korisnicima, vrednovanje proizvoda posmatranog korisnika upoređuje se vrednovanjem ostalih korisnika kako bi se odredila grupa sličnih korisnika. Preporučuju se proizvodi koje su drugi korisnici ocenili najvišim ocenama. Na taj način se posmatranom korisniku preporučuju sadržaji koje preferiraju njemu slični korisnici.

Sa druge strane, kod kolaborativnog filtriranja baziranog na proizvodima, za sadržaje koje je posmatrani korisnik pregledao, kupio ili ocenio pronalaze se i preporučuju slični sadržaji. Prilikom određivanja sličnosti među sadržajima upoređuje se vrednovanje posmatranog korisnika s vrednovanjem ostalih korisnika sistema. Ciljnom korisniku se preporučuju sadržaji koji su ostali korisnici slično vrednovali. U oba navedena slučaja, skup sadržaja za preporuku ograničen je na one proizvode koje su ocenili ostali korisnici. Sistemi za kolaborativno filtriranje rešavaju neke probleme navedene kod sistema za preporučivanje zasnovane na sadržaju. Preporuke su nezavisne u odnosu na sadržaj, jer se prilikom generisanja preporuka koriste ocene ostalih korisnika, a ne karakteristike sadržaja koji se preporučuju. Uz to, takav način rada omogućava da se korisniku preporučuje proizvodi koji se sadržajno razlikuju od onoga što je korisnik pregledao ranije.

Međutim, sistemi za preporučivanje kod kojih se implementiraju samo tehnike kolaborativnog filtriranja takođe imaju određene nedostatke. Jedan od njih je problem malog broja ocena (eng. Sparse Rating Problem) koji je naročito prisutan kod sistema s velikim brojem proizvoda koje je moguće preporučiti. Kako uspešnost tehnika kolaborativnog filtriranja zavisi od upoređivanja proizvoda koji su vrednovani od strane korisnika, problem se javlja kada je dostupan mali broj ocena. Proizvodi koji su vrednovani od strane malog broja korisnika gotovo nikada neće biti preporučeni, nezavisno od visine ocena. Takođe, ako se skup sadržaja nekog proizvoda često menja, ranije dodeljene ocene neće koristiti novim korisnicima jer ti proizvodi neće biti obuhvaćeni algoritmom za generisanje preporuka.

I kod kolaborativnog filtriranja se javlja Cold-Start problem za nove korisnike. Ukoliko na početku rada sa sistemom nema ocenjenih sadržaja od strane korisnika, nije moguće generisati odgovarajuće preporuke koristeći kolaborativno filtriranje. Isti se problem javlja i u slučaju novog sadržaja u sistemu. Sve dok novi sadržaj ne oceni dovoljan broj korisnika, sistem ga neće preporučivati. Taj je problem posebno izražen kod sistema gde postoji stalan unos novih sadržaja. Kako se kod kolaborativnog filtriranja znanje sistema o proizvodima zasniva na tome što korisnici preferiraju, preporuke zavise u potpunosti od toga koje sadržaje korisnici ocenjuju. Korisnici čija se interesovanja razlikuju u odnosu na ostale učesnike i za koje je teško naći slične korisnike ne mogu od sistema za preporuke koji se zasniva na kolaborativnom filtriranju baziranom na korisnicima očekivati dobre rezultate. Naime, kolaborativno filtriranje se pokazalo uspešno za one korisnike koji se mogu svrstati u grupu najbližih resursa (klastera), dok za korisnike za koje to nije moguće, nije moguće ni ponuditi odgovarajuće preporuke. Uz navedeno, treba spomenuti i problem raznovrsnosti sadržaja





(eng. Non Diversity Problem). Kako se kod kolaborativnog filtriranja znanje sistema o resursima zasniva na tome što korisnici preferiraju, preporuke zavise u potpunosti od toga koje sadržaje korisnici ocenjuju, što rezultira preporučivanjem samo najpopularnijih sadržaja.

Sistemi za kolaborativno filtriranje se često prilikom generisanja preporuka oslanjaju isključivo na vrednovanje resursa od strane korisnika. Ne uzimaju u obzir dodatne informacije zavisne od konteksta koje kod nekih primena ne treba zanemariti, jer korisnost nekog proizvoda može da se razlikuje zavisno od okolnosti u kojima će biti korišćen.

## Hibridni sistemi preporuke (Hybrid Recommender Systems)

Mešoviti ili hibridni sistemi za preporučivanje kombinuju generisanje preporuka zasnovanih na sadržaju i kolaborativnom filtriranju i nastoje prevladati ograničenja pojedinih pristupa uzimajući u obzir karakteristike sadržaja i vrednovanje sadržaja od strane korisnika. Pristupi implementaciji se mogu klasifikovati zavisno od načina kombinovanja različitih tehnika za generisanje preporuka. Neke od mogućnosti su da se na osnovu određenog kriterijuma vrši izmena korišćenih tehnika u nekoliko faza, da se primenom jedne tehnike dobija model koji služi kao ulaz za sledeću tehniku ili da se zajedno prezentuju preporuke dobijene na osnovu različitih tehnika [9].

Iako se mešovitim pristupima pokušavaju otkloniti nedostaci sistema za generisanje preporuka zasnovanih na sadržaju i korišćenjem kolaborativnog filtriranja, kod postojećih sistema za preporuke se mogu identifikovati i neki opšti nedostaci.

## REALIZACIJA INTELIGENTNOG AGENTA

Za realizaciju inteligentnog agenta za preporučivanje proizvoda korišćen je Open Source CM sistem za upravljanje sadržajem elektronskih prodavnica – osCommerce.

Elektronska prodavnica korišćenjem Open Source softvera je jednostavan način realizacije e-trgovine. CM Open Source sistemi za upravljanje sadržajem podržani su zajednicom dizajnera i programera koji redovno rade na njihovom usavršavanju. Sva rešenja imaju online podršku u vidu dodatnih modula i komponenti, kao i foruma za komunikaciju sa korisnicima. Open Source softver je softver koji je besplatan za preuzimanje, instalaciju, nadogradnju i korišćenje čiji je izvorni kôd dostupan unutar Open Source licence svim korisnicima. Može se menjati, prepravljati i poboljšavati njegov sadržaj. To znači da uz Open Source softver dolazi i čitav izvorni kôd u njegovom programskom jeziku, što nije slučaj sa plaćenim softverom. Naravno, održavanje i rad elektronske prodavnice zahteva i angažovanje stručnjaka, školovanih za tu vrstu posla ili obukom zaposlenih čija uloga se sada značajno menja u poslovnom sistemu [10].

E-prodavnica koristi inteligentnog agenta za preporučivanje proizvoda na principu kolaborativnog filtriranja (eng. Collaborative Filtering) zasnovanom na filtriranju po proizvodima (eng. Item-Based).

Način na koji inteligentni agent za preporučivanje proizvoda rešava problem generisanja preporuka, može se formalno zapisati na sledeći način [11]: neka je  $U=(u_1, u_2, \dots, u_m)$  skup korisnika sistema,  $I=(i_1, i_2, \dots, i_n)$  skup svih proizvoda (items) koji se mogu preporučiti, a  $R$  potpuno uređeni skup. Neka je  $g:UXI \rightarrow R$  funkcija korisnosti (Utility function). Vrednost funkcije  $g(u_j, i_k)$  predstavlja korisnost proizvoda  $i_k$  za korisnika  $u_j$ .

Cilj sistema je: za svakog korisnika  $u_j \in U$  odrediti proizvod  $i_k^{max, u_j} \in I$  za koji je vrednost funkcije  $g$  maksimalna:

$$\forall u_j \in U, i_k^{max, u_j} = \arg \max_{i_k \in I} g(u_j, i_k) \quad (1)$$

Uobičajeno je korisnost nekog proizvoda vrednovati bročanom ocenom koju će odrediti sam korisnik ili će se ona izračunati. Ocena pritom ne mora biti vrednost koju je određeni korisnik dodelio proizvodu, već se može izraziti i brojem pregleda proizvoda, brojem kupljenih primeraka i sl.

Ocena predstavlja meru kojom se iskazuje (ili predviđa) koliko je za korisnika određeni sadržaj relevantan. Da bi to bilo moguće, svaki se korisnik  $u_j \in U$  opisuje modelom, profilom koji može uključivati osnovne podatke o korisniku, podatke o njegovim ciljevima, preferencama i sl. Takođe, svaki se proizvod  $i_k \in I$  opisuje skupom karakteristika. Centralni problem sistema za preporuke je što u većini slučajeva funkcija  $g$  nije definisana na celom skupu  $UXI$ , već samo na njegovom podskupu. Inicijalno je ocena poznata samo za one proizvode koje su korisnici prethodno ocenili, dok se za nepoznate vrednosti ona zasniva na predviđanju. Prema tome, jedan od ciljeva sistema za preporuke je i što tačnije predvideti ocene za neocenjene proizvode zasnovane na poznatim ocenama. Nakon predviđanja vrednosti za sve uređene parove skupa  $UXI$ , preporuka za određenog korisnika se određuje prema jednačini (1). U zavisnosti od načina prezentacije preporučenih sadržaja, korisniku se može ponuditi jedna ili više preporuka (npr. lista od  $n$  preporuka poredanih prema visini ocene).

Većina postojećih sistema za preporuke koristi jedan kriterijum za predstavljanje korisnosti nekog proizvoda za korisnika u skupu  $UXI$ , dok se u novijim istraživanjima [12] ukazuje na važnost uvažavanja više kriterijuma kako bi se odredile tačnije preporuke. Pritom se preporuka generiše na zasnivanju proširenog skupa podataka o korisniku i proizvodima koji se preporučuju. Funkcija  $g$  se tada može definisati na sledeći način:  $g:UXI \rightarrow R_0 \times R_1 \times \dots \times R_l$  gde je  $R_0$  skup mogućih ukupnih ocena i korisnosti određenog proizvoda, a skupovi  $R_c, c=1, \dots, l$  skupovi mogućih ocena prema kriterijumima  $c, c=1, \dots, l$ .

Za razliku od ukupne ocene iz skupa  $R_0$ , ocene po kriterijumima omogućavaju podatak o tome zašto posmatrani proizvod korisnik preferira, a ne samo koliko ga preferira. Takođe, zasnivanje ocena po kriterijumima moguće je preciznije odrediti sličnosti među korisnicima sistema.

Način na koji sistem za preporučivanje proizvoda, metodom kolaborativnog filtriranja nastoji predvideti korisnost pojedinog proizvoda za nekog korisnika bazira se na osnovu vrednovanja proizvoda od strane ostalih korisnika sistema na sledeći način:



Vrednost funkcije  $g(u_p, i_k)$  kojom se predstavlja korisnost proizvoda  $i_k \in I$  za korisnika  $u_j \in U$  se u tom slučaju procenjuje i zasniva na poznatim vrednostima  $g(u_s, i_k)$  za proizvod  $i_k$  pri čemu je korisnik  $u_s \in U$  sličan korisniku  $u_k \in U$ .

Definiše se model, profil korisnika, u oznaci  $CollaborativeUserProfile(u_m)$ , kao vektor čije su komponente ocene koje je korisnik dodelio proizvodima dostupnim u sistemu:

$$CollaborativeUserProfile(u_m) = r_m = (r_{m,1}, r_{m,2}, \dots, r_{m,n}) \in R^N$$

Ocene koje su određenom proizvodu dodelili ostali korisnici predstavljaju se vektorom  $Ratings(i_n)$ :

$$Ratings(i_n) = r_n = (r_{1,n}, r_{2,n}, \dots, r_{M,n}) \in R^M$$

U slučaju da korisnik  $u_i$  nije ocenio sadržaj  $i_j$  za komponentu  $r_{i,j}$  u oba gore navedena vektora vredni  $r_{i,j} = \emptyset$ . Vrednost korisnosti proizvoda  $i_n \in I$  za korisnika  $u_m \in U$  određuje se funkcijom  $score$  koja pri izračunavanju kombinuje komponente profila korisnika  $u_m$  i ocene za  $i_n$ :

$$g(u_m, i_n) = score(CollaborativeUserProfile(u_m), Ratings(i_n)) \in R$$

Način rada inteligentnog agenta u sistemu preporuke

Umesto da upoređuje korisnike sa kupcima sličnih preferencija, kolaborativno filtriranje bazirano na filtriranju po proizvodima upoređuje izvršenu svaku kupovinu ostvarenog kupca, rangira proizvode po sličnosti, i kombinacijom sličnih proizvoda generiše preporuku.

Algoritam generiše tabelu sličnosti da bi utvrdio proizvod koji je najprikladniji korisniku na njegov zadati upit. Način na koji algoritam izračunava sličnosti između posmatranog proizvoda sa svim drugim proizvodima elektronskog kataloga je iskazan u sledećem pseudo kôdu [13]:

```

For each item in product catalog.  $I_1$ 
For each customer  $C$  who purchased  $I_1$ 
For each item  $I_2$  purchased by
customer  $C$ 
Record that a customer purchased  $I_1$ 
and  $I_2$ 
For each item  $I_2$ 
Compute the similarity between  $I_1$  and  $I_2$ 

```

Moguće je izračunavanje sličnosti između dva proizvoda na različite načine, ali je uobičajen metod kosinus ( $cosine$ ) izračunavanja gde svaki vektor korespondira sa proizvodom a ne sa kupcem, dok vektor  $M$ -dimenzije korespondira sa kupcem koji je obavio kupovinu tog proizvoda.

Kada je reč o e-prodavicama velikih skladišta podataka, ovakav način izračunavanja za generisanje tabele sličnih proizvoda zahteva vreme sa slučajem  $O(N^2M)$ . Međutim, u praksi je bliže slučaju  $O(NM)$  jer mnogi kupci imaju manji broj ostvarenih kupovina.

Algoritam za kolaborativno filtriranje prezentuje npr. kupca sa  $N$ -dimenzionalnim vektorom proizvoda, gde je  $N$  broj proizvoda elektronskog kataloga. Komponente vektora su pozitivne za obavljanje kupovine ili pozitivno ocenjene dok su negativne komponente vektora negativno rangirane. Kompenzacijom, radi najbolje prodaje proizvoda elektronskog kataloga, algoritam multiplicira komponente vektora invertujući frekvenciju (invertuje

broj kupaca koji su kupili ili ocenili proizvod) stvarajući manje poznate proizvode više relevantne.

Skoro za sve kupce, prilikom odabira proizvoda za kupovinu, prikaz preporuka korišćenjem ovog vektora je redak. Algoritam generiše preporuke bazirane na samo nekoliko kupaca sličnih preferencija u odnosu na posmatranog korisnika.

Preferencije i sličnosti dva kupca,  $A$  i  $B$ , agent može meriti na različite načine. Često primenjivan metod je izračunavanje kosinusa ugla između dva vektora, prikazan u jednačini (2).

$$similarity(\vec{A}, \vec{B}) = \cos(\vec{A}, \vec{B}) = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{\|\vec{A}\| * \|\vec{B}\|} \quad (2)$$

Inteligentni agent preporučuje proizvode na osnovu sličnosti proizvoda korišćenjem različitih metoda. Uobičajena tehnika generisanja preporuke je rangiranje svakog proizvoda elektronskog kataloga je na osnovu toga koliko je kupaca kupilo isti proizvod.

Ako je  $O(MN)$ , gde je  $M$  broj ostvarenih kupaca i  $N$  broj proizvoda u elektronskom katalogu, sistem istražuje  $M$  kupaca do  $N$  proizvoda za svakog kupca. Međutim, iz razloga što je prosečan vektor kupca izuzetno redak, performansa algoritma agenta teži blizini  $O(M+N)$ .

Skeniranje svakog ostvarenog kupca je približno  $O(M)$ , a ne  $O(MN)$ . Razlog tome je što vektor skoro svakog kupca sadrži mali broj proizvoda, bez obzira na veličinu podataka u katalogu. Međutim postoji mali broj kupaca koji su obavili kupovinu ili ocenili mali broj proizvoda iz elektronskog kataloga, zahtevajući  $O(N)$  vreme izvršavanja. Tako je finalna performansa algoritma približna  $O(M+N)$ .

Kod e-prodavnica koje skladište velike količine podataka, npr. milion i više kupaca i isto toliko proizvoda u katalogu, pomenuti način preporučivanja ne bi bio elegantno rešenje jer bi se algoritam susreo sa poteškoćama davanja očekivanih kalkulacija, performansi i skaliranja podataka.

Moguće je delimično rešenje problema skaliranja, smanjivanjem količine skladištenih podataka ukoliko je baza preopterećena, što važi za velike e-prodavnice sa milionskim skladištem proizvoda.  $M$  se može smanjiti slučajnim uzorkom kupaca iz baze, odbacivanjem kupaca koji su izvršili manji broj kupovina; dok se  $N$  može smanjiti odbacivanjem ili veoma popularnih ili nepopularnih proizvoda. Korišćenje tehnika za smanjivanje kao što je *clustering* i detaljnom Međutim, ponuđeno rešenje problema i pomenute tehnike za smanjivanje baze utiču na kvalitet inteligentnog agenta za preporučivanje na mnogo načina. Algoritam istražuje samo mali uzorak kupaca, tako da posmatranom korisniku, agent neće davati ispravne preporuke; ako algoritam odbaci ili najpopularnije ili najnepopularnije proizvode, oni se više neće pojavljivati kao preporuke i kupci koji su obavili kupovine tih proizvoda, neće dobiti preporuke.

Praktičan primer implementiranog, funkcionalnog inteligentnog agenta za preporučivanje proizvoda u elektronskoj trgovini na primeru e-prodavnice knjiga VISER koja se može naći na veb lokaciji: [www.prodavnicaknjiga.rs](http://www.prodavnicaknjiga.rs) [14] i prikaz generisane preporuke prilikom izbora odabranog proizvoda za kupovinu, prikazan je na slici 2.



Online  
prodavnica knjiga

Naša knjiga | Otkriva knjige | Moj račun

Elektronska trgovina - Priručnik  
[398]  
Autori: prof. dr. Miroslav D. Lutovac i dipl. inž. Aleksandar Simović

ISBN: 978-86-7982-114-4

700RSD

ISBN: 978-86-7982-114-4

© 2014 Ustava škole elektronske i računarske studijske studije, Vojvode Stepe ŽIK, Beograd  
Elektronsko poslovanje

Sl. 2. Inteligentni agent za preporučivanje proizvoda ([www.prodavnicaknjiga.rs](http://www.prodavnicaknjiga.rs)) analizom komponenata rezultuje umanjivanjem elemenata  $M$  i  $N$  velikim faktorom.

## ZAKLJUČAK

Menjaju se navike i potrebe potrošača, brišu se granice između tržišta, kao i finansijski uslovi. Takođe se menja i isplativost koju postiže proizvod na nekom tržištu. Kontinuirano se traže nova tržišta ili novi proizvodi što stvara stalnu potrebu za novim ljudima čiji je stručni profil takođe podvrgnut stalnim promenama. Shodno tome, kompanije moraju da automatizuju svoje poslovanje i povećaju tržišni odziv, a jedan od instrumenata za efikasno držanje koraka sa vremenom je implementacija sistema preporuka i inteligentnih agenata u e-trgovini.

## LITERATURA

- [1] M. Lutovac i A. Simović, "Priručnik za vežbe iz predmeta Elektronska trgovina," VISER, Beograd, 2012.
- [2] J. Srivastava, R. Cooley, M. Deshpande and P.N. Tan, "Web usage mining: Discovery and applications of usage patterns from web data," ACM SIGKDD Explorations, 2000.
- [3] U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro and P. Smyth, "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases," AI Magazine, 1996.
- [4] M. Wooldridge and N. R. Jennings, "Intelligent agents: theory and practice," The Knowledge Engineering Review, vol. 10, Cambridge University Press, 1995.
- [5] M. W. Berry, S. T. Dumais and G. W. O'Brien, "Using linear algebra for intelligent information retrieval," SIAM Review, vol. 37, 1995.
- [6] A. I. Schein, A. Popescul and L. H. Ungar, "Methods and metrics for cold-start recommendations," Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, ACM New York, 2002.
- [7] T. Zhou, Z. Kuscsik, J. G. Liu, M. Medo, J. R. Wakeling and Y. C. Zhang, "Solving the apparent diversity-accuracy dilemma of recommender systems," Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2010.
- [8] J. L. Herlocker, J. A. Konstan, L. G. Terveen and J. T. Riedl, "Evaluating collaborative filtering recommender systems," ACM Transactions on Information Systems, vol. 22, ACM New York, 2004.
- [9] R. Burke, "Hybrid recommender systems: Survey and experiments," User Modeling and User-Adapted Interaction, vol. 12, Springer, 2002.



- [10] P. Staletić, A. Simović i M. Lutovac, "Elektronska prodavnica korišćenjem open-source softvera," TELFOR, Beograd, 2010.
- [11] I. Cantador, A. Bellogín and P. Castells, "A Multilayer Ontology-based Hybrid Recommendation Model," AI Communication 21, IOS Press, 2008.
- [12] F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira and P. B. Kantor, "Recommender Systems Handbook," Springer, New York, 2011.
- [13] G. Linden, B. Smith and J. York, "Amazon.com recommendations: item-to-item collaborative filtering," Internet Computing, IEEE, vol. 7, 2003.
- [14] [www.prodavnicaknjiga.rs](http://www.prodavnicaknjiga.rs), datum pristupa: 1. mart 2014.

## RECOMMENDER SYSTEMS IN E-COMMERCE

### Abstract:

The paper describes the system recommendations in electronic commerce. It shows the practical implementation of an e-commerce recommending system on the example CMS electronic book stores of the College of Electrical Engineering and Computer Science Applied Studies in Belgrade. Comprehensive overview of the system for recommending products is presented which is an important mean of e-commerce and the main goal is to support decision making in the buying process.

### Key words:

Recommender Systems,  
e-commerce,  
CMS.





## BER PERFORMANCE OF A TH-UWB SYSTEM IN DIFFERENT SCENARIOS USING FAST SIMULATOR

Marina Marjanović<sup>1</sup>, J. M. Paez Borrillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Serbia

<sup>2</sup>Polytechnical University of Madrid, España

### Abstract:

Time Hopping-Ultra Wideband (TH-UWB) is a relatively new technology that might have a big effect on improving wireless communication. This technology uses short pulses in order to transmit large amounts of digital data over a wide spectrum of frequency bands with a very low power. Unfortunately, in order to process ultra-wideband signals, an extremely large sampling rate is mandatory. Thus, even in very fast workstations, the total computing time in order to estimate Bit Error Rate (BER) can be very high. In this work, a TH-UWB system is simulated using fast TH-System Simulator. Thanks to this approach, BER performance of a TH-UWB System in different scenarios is presented and low complexity for real time implementation and the good performance in terms of BER versus Signal to Noise Ratio (SNR) are achieved.

### Key words:

TH-UWB,  
multiuser structure,  
BER,  
multipath channel,  
AWGN.

## INTRODUCTION

In a straightforward approach, with the constant sampling rate, the length of the array that contains the bit samples can be very large, depending on the relationship between the duty cycle and the bit rate [1]. Since this array should pass through the chain of blocks that model the channel and receiver responses, it is obvious that a large number of convolutions should be done. Thus, even in very fast workstations, the total computing time in order to estimate BER can be very high. This fact significantly reduces the efficiency of the simulator. In this work, a complete Pulse Position Modulation (PPM) TH-UWB system is simulated using the high-speed system simulator that is described in [2].

Therefore, algorithm used in this work can deal with channels with a large number of taps that are difficult to estimate using the existing algorithms.

In this work, with this accurate flexible simulation model, the performance of the TH-UWB system and the impact of different factors of TH-UWB systems (the number of users, waveform design, time-hopping codes, channel models, receivers...) and a low BER in a real time application, even in the presence of reach multipath environment is presented.

## SYSTEM AND SIGNAL MODEL

### Signal description

Signal transmitted through the  $k^{th}$  link can be presented as following:

$$s^{(k)}(t) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} w_r(t - d_j^{(k)}\lambda - T_f - c_j^{(k)}T_c) \quad (1)$$

In this work, we select the pulse shaper to be the second derivative of the Gaussian function that has been normalized to have unit energy. In order to normalize its energy, we consider that

$$\int_{T_f}^{(j+1)T_f} w_r^2(t) dt = \int_{T_f}^{(j+1)T_f} w_r^2(t - d_j^{(k)}\lambda - T_f - c_j^{(k)}T_c) dt = 1 \quad (2)$$

where  $d_j^{(k)}$  represents a sequence of time-shifts in a PPM modulation. In addition, we assume that the delay constant  $\lambda$  in the PPM modulation is adequately taken,

i.e.  $w_r(t)$  and  $w_r(t - \lambda)$  are orthogonal monopulses.

$\{c_j^{(k)}\} \in \{0, 1, \dots, N_h - 1\}$  is the orthogonal sequence, where  $N_h$  is the integer number that denotes the position within



the frame where the monocycle should be transmitted in order to mitigate the Multi User Interference (MUI). For the purposes of this paper, we use a pseudorandom TH codes. Additionally, the symbols are scaled by the constant amplitude  $A$ .

### Channel model

The transmitted signal of the  $k^{th}$  user through the multipath channel has the following structure:

$$r(t) = \sum_{k=1}^{N_u} s^{(k)}(t) * h^{(k)}(t) + n(t) \quad (3)$$

where  $*$  denotes the convolution between transmitted signal  $s^{(k)}(t)$  and normalized channel response  $h^{(k)}(t)$ .

$n(t)$  represents the AWGN with mean zero and a double-sided power spectral density  $\sigma_n^2/2$ .

Considering that multipath channel is parametrized as a combination of  $L$  paths, each characterized by delay  $\{\tau_l^{(k)}\}$  and amplitude  $\{\beta_l^{(k)}\}$ , signal from (3) can be written as

$$r(t) = \left[ \sum_{k=1}^{N_u} \sum_{l=1}^L \sum_{j=-\infty}^{\infty} A \beta_l^{(k)} w_{rec}(t - d_j^{(k)} \lambda - jT_f - c_j^{(k)} T_c - \tau_l^{(k)}) \right] + n(t) \quad (4)$$

where  $w_{rec}(t)$  represents the received pulse of the  $k^{th}$  user after the multipath propagation. Received pulse can be presented as a convolution between the transmitted monocycle and the distorted channel response  $h_{dist}(t)$  as

$$w_{rec}(t) = w_r(t) * h_{dist}(t) \quad (5)$$

For the sake of simplicity, we consider the perfect channel and signal estimation and the perfect synchronization. For the same reason, this analyze will be limited on observing the only one symbol transmission. In order to simulate a complete UWB system, synchronization might be achieved as in [3].

### Receiver structure

In order to collect multipath energy and to recover the information, as a general case of the receiver in this simulator, we employ the selective RAKE receiver. This receiver correlates the received signal  $r(t)$  with the signal template that should be previously synchronized. The statistic for the  $i^{th}$  frame on the  $q^{th}$  receiver is

$$\alpha_i(t) = \int_{\bar{T}_f + c_i^{(q)} T_c}^{(i+1)T_f + c_i^{(q)} T_c} r(t) \cdot v^{(q)}(t - \bar{T}_f - c_i^{(q)} T_c) dt \quad (6)$$

where  $v^{(q)}(t)$  represents the template signal described as

$$v^{(q)}(t) = \sum_{m=0}^{L_{max}} \beta_m^{(q)} \phi(t - \tau_m^{(q)}) \quad (7)$$

The signal  $\phi(t)$  depends on the type of the employed modulation. Since we apply the binary PPM, it is defined as

$$\phi(t) = w_{rec}(t) - w_{rec}(t - \lambda) \quad (8)$$

$L_{max}$  represents the number of RAKE fingers with the amplitudes  $\beta_m^{(q)}$  and the corresponding finger duration  $\tau_m^{(q)}$ . Once the frame statistics has been calculated, a bit decision should be taken. Supposing that  $w_r(t)$  and  $w_r(t - \lambda)$  are orthogonal, soft decision is obtained as

$$decision = \begin{cases} 0 & \forall \alpha \geq 0 \\ 1 & \forall \alpha < 0 \end{cases} \quad (9)$$

where the bit statistic for soft decision is presented as

$$\alpha = \sum_{i=1}^{N_f} \alpha_i \quad (10)$$

### ENHANCED TH SIMULATION ALGORITHM

In order to present the transition from single to multi-user detection, we will review a TH simulation algorithm from [4]. To apply this algorithm, the first step should be the separation between the signal and the noise component of every frame statistic. Then, a frame statistic of the  $i^{th}$  frame on the  $q^{th}$  receiver is described as

$$\alpha_i = \alpha_i^s + \alpha_i^n \quad (11)$$

where assuming (3) and (6) signal component can be presented as

$$\alpha_i^s = \int_{\bar{T}_f + c_i^{(q)} T_c}^{(i+1)T_f + c_i^{(q)} T_c} r^s(t) \times v^{(q)}(t - \bar{T}_f - c_i^{(q)} T_c) dt \quad (12)$$

$$r^s(t) = \left[ \sum_{k=1}^{N_u} s^{(k)}(t) * h^{(k)}(t) \right] \quad (13)$$

$$\alpha_i^n = \int_{\bar{T}_f + c_i^{(q)} T_c}^{(i+1)T_f + c_i^{(q)} T_c} n(t) \times v^{(q)}(t - \bar{T}_f - c_i^{(q)} T_c) dt \quad (14)$$

represents the noise part of the  $i^{th}$  frame statistic on the  $q^{th}$  receiver. In order to simplify analysis, it would be useful to extract the effect related to the waveform distortion from those related to the delay. It is known that given two functions  $\psi(t)$  and  $\xi(x)$ , with  $\xi(x)$  zero out of the interval  $[0, T]$  fulfill the following expression:



$$\begin{aligned} \psi(t) * \xi(t-T) \Big|_{t=\tau+T} &= \int_{t-T}^t \psi(x) \xi(T-(t-x)) dx \Big|_{t=\tau+T} = \\ &= \int_{\tau}^{\tau+T} \psi(x) \xi(x-\tau) dx \end{aligned} \quad (15)$$

That can be applied to (12) as

$$\alpha_i^s = \left[ \sum_{k=1}^{N_u} s^{(k)}(t) * h^{(k)}(t) * v^{(q)}(T_f - t) \right] \Big|_{(i+1)T_f + c_i^{(q)}T_c}$$

where  $v^{(q)}(t)$  is equal to zero out of the interval  $[0, T_f]$  as  $\tau_{L_{\max}}^{(q)} < T_f$ . Or, equivalently, using (4), the signal component is

$$\begin{aligned} \alpha_i^s &= \left[ \sum_{k=1}^{N_u} \sum_{j=\infty}^{\infty} \sum_{l=1}^L A\beta_l^{(k)} \delta(t - T_f - c_j^{(k)}T_c - d_j^{(k)}\lambda - \tau_l^{(k)}) \right] \\ &* w_{rec}(t) * v^{(q)}(T_f - t) \Big|_{(i+1)T_f + c_i^{(q)}T_c} \end{aligned} \quad (16)$$

The noise component can be expressed equivalently as

$$\alpha_i^n = n(t) * v^{(q)}(T_f - t - T_f - c_i^{(q)}T_c) \Big|_{T_f} \quad (17)$$

Considering (7), after some trivial operations, the last term in (17) can be expanded as

$$v^{(q)}(T_f - t) = \varphi(-t) * \sum_{m=0}^{L_{\max}} \beta_m^{(q)} \delta(t + \tau_m^{(q)}) * \delta(t + T_f) \quad (18)$$

Thus, if we define the Transmitted-Distorted-Received Waveform (TDR)  $\Omega(t)$  as

$$\Omega(t) = w_{rec}(-t) * \varphi(t) \quad (19)$$

the signal component from (17) can be rewritten as

$$v^{(q)}(T_f - t) = \sum_{k=1}^{N_u} \sum_{j=\infty}^{\infty} \sum_{l=1}^L \sum_{m=0}^{L_{\max}} A\beta_l^{(k)} \beta_m^{(q)} \quad (20)$$

$$\begin{aligned} &* \delta(t - T_f - c_j^{(k)}T_c - d_j^{(k)}\lambda - (\tau_l^{(k)} - \tau_m^{(q)})) \\ &* \Omega(T_f - t) \Big|_{(i+1)T_f + c_i^{(q)}T_c} \end{aligned}$$

$\Omega(t)$  is very interesting to analyze. If we consider no channel distortion and perfect channel estimation,  $\Omega(t)$  for PPM becomes

$$\Omega(t) = w_r(-t) * w_r(t) - w_r(-t) * w_r(t - \lambda) \quad (21)$$

It represents the subtraction of the autocorrelation and its replica shifted by  $\lambda$ . In the case of channel distortion, if the channel impulse response  $h_{dist}(t)$

has a duration, the TDR will be nonzero in the interval  $[-T_c - \eta, T_c + \eta + \lambda]$ .

After the reciprocal change of (15), if we define

$$\varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)} = (j-i)T_f + (c_j^{(k)} - c_i^{(q)})T_c + (\tau_l^{(k)} - \tau_m^{(q)}) \quad (22)$$

the signal component on the  $q^{\text{th}}$  receiver can be expressed as

$$\alpha_i^s = \sum_{j,k,l,m} A\beta_l^{(k)} \beta_m^{(q)} \int_0^{T_f} \delta(t - \varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)} - d_j^{(k)}\lambda) \Omega(t) dt \quad (23)$$

This integral will be nonzero only for the values that satisfy

$$-d_j^{(k)}\lambda - T_c < \varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)} < T_c + \lambda + \eta - d_j^{(k)}\lambda \quad (24)$$

It can also be expressed with the independence of the PPM transmitted data. Therefore, for  $i=1 \dots N_p$ , let  $\{j,k,l,m\} \in \Gamma$  to be set of values that satisfies

$$|\varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)}| < T_c + \eta + \lambda \quad (25)$$

Then,  $\alpha_i^s$  can be obtained as

$$\alpha_i^s = \sum_{j,k,l,m \in \Gamma} A\beta_l^{(k)} \beta_m^{(q)} \Omega(\varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)} + d_j^{(k)}\lambda) \quad (26)$$

Thus, the signal component of the bit statistic after the soft decision detection, can be expressed as

$$\alpha^s = \sum_{i=1}^{N_f} \sum_{j,k,l,m \in \Gamma} A\beta_l^{(k)} \beta_m^{(q)} \Omega(\varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)} + d_j^{(k)}\lambda) \quad (27)$$

In the case of different links, i.e. when distortion is different for every link, signal can be presented as

$$\alpha^s = \sum_{k=1}^{N_u} \sum_{i=1}^{N_f} \sum_{j,l,m \in \Gamma} A\beta_l^{(k)} \beta_m^{(q)} \Omega(\varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)} + d_j^{(k)}\lambda) \quad (28)$$

$A$  is in charge of controlling the Signal to Noise Ratio (SNR). Thus, for a given waveform  $\Omega(t)$   $A$  can be defined as

$$A = \frac{\sqrt{SNR}}{\sum_{m=1}^{L_{\max}} (\beta_m^{(q)})^2} \sigma_n \quad (29)$$

where  $\sigma_n$  represents the noise standard deviation. From the evaluation of this simulator, a large time saving can be obtained from the following features:

Since  $\varepsilon_{i,j,l,m}^{(k)}$  is independent on the data, it can be computed only once for a whole sequence of transmitted bits, thus the simulations will be reduced in order to evaluate (28).



Transmitted waveform is stored in TDR, so it is not necessary to operate with the signal samples in every simulation.

The algorithm complexity is linear with the number of users, frames, multipath components, and RAKE fingers.

## SIMULATION RESULTS AND FUTURE WORK

Since an accurate and flexible simulation model is obtained; this chapter analyzes the influence of different factors (number of users, number of chips, waveform designs, sampling frequency, receiver architectures, channel models...). Those results under different scenarios have already been presented in many works until now, but using this algorithm is possible to reach BER order of  $10^{-6}$  for such system loading (the number of transmitters with different pairs  $(N_p, N_r)$ ) in a short time application. The results will be divided in two groups. On one side is system performance employing single user receiver, and on the other, the system performance when multiuser MMSE receiver described in [4] is implemented.

Two channel models are employed. First one is AWGN channel with noise variance  $\sigma_n^2 = 1$ . Second one is generated according to [5]. The magnitude of each arriving ray is a lognormal distributed random variable with exponentially decaying mean square value with parameters  $\Gamma$  and  $\gamma$ . The cluster arrival times are modelled as Poisson variables with cluster arrival rate  $\Lambda$ . Rays within each cluster arrive according to a Poisson process with ray arrival rate.

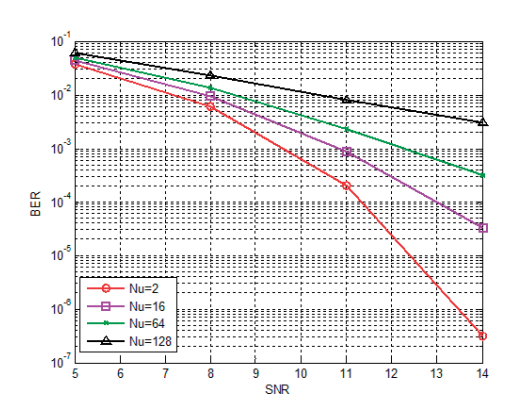


Figure 1. Number of Users Influence on BER performance employing Single User Receiver; Second Derivative of the Gaussian Monopulse; AWGN channel;  $N_f=32$ ,  $N_h=64$ ,  $f_s=200/T_c$

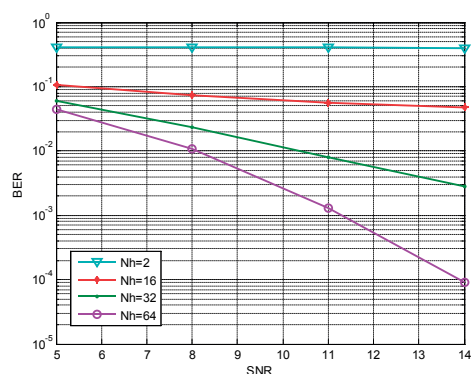


Figure 2. Number of Chips Influence on BER performance employing Single User Receiver; Second Derivative of the Gaussian Monopulse; AWGN channel;  $N_u=64$ ,  $N_f=64$ ,  $f_s=200/T_c$ ,

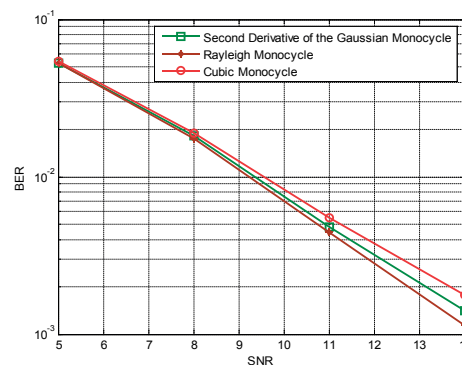


Figure 3. Monocycle Shape Influence on BER performance employing Single User Receiver; AWGN channel;  $N_u=64$ ,  $N_h=64$ ,  $N_f=8$ ,  $f_s=200/T_c$

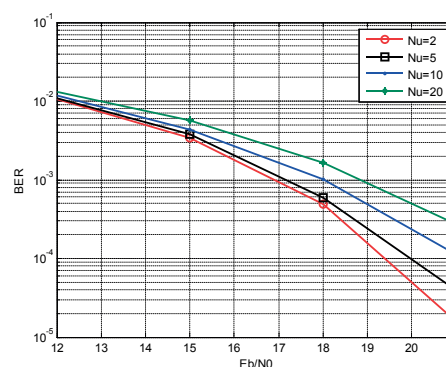


Figure 4. Effect of the Number of Users on BER Performance for a PPM-TH-UWB System with MMSE Receiver;  $N_h=4$ ,  $N_f=8$ ,  $T_c=2$  ns,  $f_s=200/T_c$ ,  $L=1$

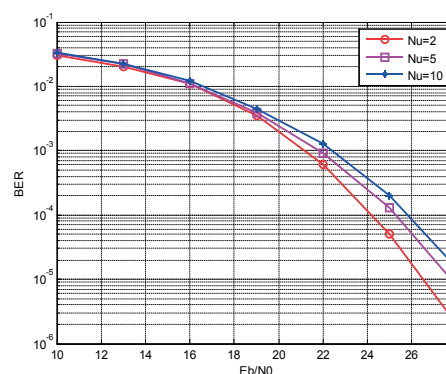


Figure 5. Effect of the Number of Users on BER Performance for a PPM-TH-UWB System with MMSE Receiver;  $N_h=4$ ,  $N_f=8$ ,  $T_c=2$  ns,  $f_s=200/T_c$ ,  $\Gamma=16$ ,  $\gamma=8.5$ ,  $1/\Lambda=11$  ns,  $1/\lambda=0.35$  ns,  $L=400$ ,  $L_{max}=400$

The presented analytical method has been only for scenarios with perfect synchronization. A natural extension will be to use dynamic and more realistic scenarios in order to fully

describe the UWB radio channels. In future work, we shall try to study the other channel's models not assuming perfect channel synchronization.

## REFERENCES

- [1] R. A. Scholtz and M.Z Win, "Impulse Radio, How it works," IEEE Communication Letters, vol. 2, pp. 36–38, Feb., 1998.





- [2] M. Marjanovic, J. M. Páez Borrallo, A Low Complexity Simulation Algorithm for TH-UWB MMSE RAKE Receiver, *ISSPIT 2006*, The 6<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology, Vancouver, Canada, August, 2006.
- [3] M. Marjanovic, J. M. Páez Borrallo, Analysis of Timing Offset Estimation Schemes in UWB, *EUSIPCO 2005*, The 13<sup>th</sup> Signal Processing European Conference.
- [4] M. Marjanovic, J. M. Páez Borrallo, A New Approach of MUD in UWB Systems, *ICUWB 2006*, IEEE International Conference on Ultra-Wideband, Waltham, Massachusetts, USA, September, 2006.
- [5] A. Saleh and R. Valenzuela, "A Statistical Model for Indoor Multipath Propagation," *IEEE JSAC*, vol. SAC-5, no. 2, February 1987, pp. 128–137.
- [6] L. Yang, and G. B. Giannakis, "Block-Spreading Codes for Impulse Radio Multiple Access through ISI Channels," *Proc. of Intl. Conf. on Communications*, vol. 2, pp. 807–811, New York City, N.Y., April 28-May 2, 2002.
- [7] E. Fishler and H. V. Poor, "Low-Complexity Multi-User Detectors for Time Hopping Impulse Radio Systems," *submitted for publication at the IEEE Trans. On Signal Processing*
- [8] S. Verdu, "Multiuser Detection," Cambridge University Press, 1998.



## TEHNOLOŠKI INTEGRISANI SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU

Igor Franc, Tamara Lukić, Goran Avlijaš

Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

Iako sistemi za podršku odlučivanju (SPO) predstavljaju već uspostavljenu i razvijenu naučnu oblast, tradicionalni samostalni SPO se u poslednje vreme suočavaju sa novim izazovima. U cilju poboljšanja performansi SPO i odgovora na nove izazove, ovaj rad istražuje mogućnosti tehnološke integracije sistema za podršku odlučivanju. Integracija SPO treba da se realizuje uz pomoć nekoliko srodnih tehnologija: sistema zasnovanih na znanju, data mininga, inteligentnih agenata i SPO baziranih na Internetu. Integracija u svakom slučaju treba da omogući bolju podršku donosiocima odluka, koja se prvenstveno ogleda u kvalitetnijim odlukama i poboljšanom procesu odlučivanja.

### Key words:

sistemi za podršku u odlučivanju;  
sistemi bazirani na znanju,  
tehnološka integracija,  
data mining,  
inteligentni agenti.

### UVOD

Sistemi za podršku odlučivanju (SPO) se definišu kao interaktivni informacioni sistemi koji korisniku treba da obezbede podršku u procesu pronalaženja najpovoljnijeg rešenja za različite probleme odlučivanja. [1] Izučavanje procesa donošenja odluke i sistema za podršku odlučivanju je do danas vršeno na najrazličitije načine najpre od strane različitih profila istraživača i praktičara koji deluju u okviru ove oblasti [2], ali i istraživača iz srodnih oblasti kao što su veštačka inteligencija, operaciona istraživanja, organizacione nauke, upravljački informacioni sistemi, koje svaka na svoj način čine istraživanje SPO bogatijim i složenijim [3].

Istraživanje sistema za podršku odlučivanju je značajno evoluiralo tokom sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog veka, a SPO su važili za jednu od najpopularnijih oblasti informatičke struke u proteklom periodu. Različiti oblici SPO su razvijeni kao bi se obezbedila podrška donosiocima odluka na svim organizacionim nivoima, uključujući sisteme koji omogućavaju bolje strukturiranje problema, upravljanje operacijama, upravljanje finansijama, strateškom menadžmentu, pa čak i podršku u procesu poslovne optimizacije. Ipak, ukoliko se bolje pogleda, interes za tradicionalne oblike SPO zabeležio je značajan pad krajem prošlog i početkom ovog veka, jer je su izolovani, samostalni i nezavisni SPO suočeni sa mnoštvom novih izazova [4].

Ovi izazovi se prvenstveno odnose na sledeće: (1) tehnologija pomera težište sa baza podataka (*database*) na skladištenje podataka (*datawarehouse*) i OLAP (*On-Line Analysis Processing*), sa mejnfrejm na klijent-server arhitekturu, od modela namenjenih jednom korisniku ka višestukom Internet pristupu; (2) rastuća povezanost i interakcija sa dinamičnim poslovnim okruženjem i sistemima izveštavanja koji predstavljaju delove drugih informacionih sistema kao što su ERP sistemi (*enterprise resource planning*), sistemi za upravljanje lancima snabdevanja (*supply chain management*), sistemi za upravljanje odnosima sa kupcima (*customer relationship management*); (3) povećana složenost situacija odlučivanja koje zahtevaju ogroman kognitivni napor od strane donosioca odluka, koji treba da poseduje potrebno znanje i inicijativnu kako bi uspešno izvršavao svoje aktivnosti.

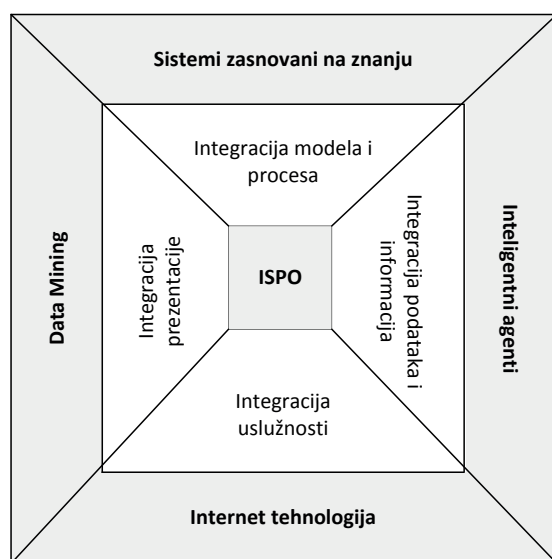
Potencijalno rešenje za navedene izazove je proširenje tradicionalnog SPO i njegovo integrisanje sa kompatibilnim modernim tehnologijama, poslovnim okruženjem i poslovnim izveštavanjem. Na ovaj način bi se obezbedila bolja interakcija između donosioca odluke i sistema, ne samo u cilju unapređenja efikasnosti i efektivnosti donetih odluka, nego i u cilju bolje saradnje i rada virtuelnih timova. S obzirom da postoji javna kritika usmerena nezavisnim SPO i da je priznata potreba za njegovom povezivanjem sa poslovnim izveštavanjem i modernim tehnologijama, mnogi istraživači su počeli da ispituju različite mogućnosti integracije. Od tada radi se na uvođenju no-



vih koncepata, okvira i arhitektura tehnološki integriranih sistema za podršku odlučivanju [5].

## TEHNOLOŠKI INTEGRISANI SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU

Direktne koristi integriranih sistema za podršku odlučivanju (ISPO) se jasno manifestuju kroz povraćaj na investiciju i uštedu u pogledu troškova tokom godina. Integraciju sistema za podršku odlučivanju i potencijalno unapređenje radnog učinka prvenstveno je omogućavao razvoj novih tehnologija. U ovom radu biće predstavljen jedan tip integriranog sistema za podršku odlučivanju koji inkorporira četiri najsavremenije tehnologije: sisteme zasnovane na znanju, data mining, inteligentne agente i Internet tehnologiju. Svaka od navedenih tehnologija treba da obezbedi jedinstven doprinos integraciji, kao što je to prikazano na sl. 1.



Sl. 1. Četiri tehnologije koje omogućavaju ISPO

- ♦ *Sistemi zasnovani na znanju* u okviru integriranih sistema za podršku odlučivanju imaju ulogu ekspertnih sistema koji obezbeđuju specijalizovana znanja korisnicima i pomažu u donošenju konzistentnih odluka. Na ovaj način sistemi zasnovani na znanju doprinose integraciji iz perspektive modela i procesa.
- ♦ *Data mining* ima za cilj otkrivanje interesantnih šablona sakrivenih u velikim skupovima podataka. Integracijom alata data mininga u ISPO obezbeđuje se podrška korisnicima prilikom interpretacije različitih alternativa i procenjivanja rezultata odlučivanja, čime se poboljšava integracija podataka i informacija.
- ♦ Integracijom *inteligentnih agenata*, ISPO postaje aktivan i sposoban za rad sa dinamičnim i neizvesnim okruženjem. Upotreba inteligentnih agenata u svrhu integracije procesa i prezentacije nosi sa sobom veliki potencijal koji omogućava interakciju ljudi i sistema, odnosno integraciju ISPO i njegovog okruženja.

- ♦ Konačno, *Internet tehnologija* unapređuje ISPO u pogledu lakše distribucije informacija, otvorenosti, skalabilnosti i kompatibilnosti što predstavlja osnovni preduslov za unapređenje kvaliteta usluge i interakcije sa korisnikom ISPO.

Iako je svaka od navedenih tehnologija posebno zaslužna za određeni aspekt integracije, u mnogim slučajevima integracija se postiže iz više od jedne perspektive. U narednom delu data je bliža definicija uloge i značaja svake od navedenih tehnologija za izradu integriranog sistema za podršku odlučivanju.

## Integracija sistema zasnovanih na znanju

Sistemi zasnovani na znanju (*knowledge-based systems*), koji se često nazivaju i ekspertni sistemi mogu izvršavati zadatke koje inače izvršavaju stručnjaci. Integracija sistema zasnovanih na znanju unapređuje učinak procesa donošenja odluke na dva načina: (1) povećava kvalitet usluge tako što je ekspertsko znanje dostupno korisniku kada stručnjaci nisu na raspolaganju [6]; (2) pomaže stručnjaku čineći njegove odluke konsistentnijim [7]. Od devedesetih godina sistemi zasnovani na znanju predstavljaju značajan deo nove generacije SPO, odnosno ISPO.

U današnjem vremenu brzih promena, fleksibilne organizacije zahtevaju da njihovi zaposleni često rade interdisciplinarnе poslove i menjaju svoj radni fokus. U takvim situacijama ISPO sa relevantnim sistemom znanja može obezbediti bolju opštu podršku odlučivanju, ali i specijalizovanu podršku kroz integraciju modela odlučivanja i procesa odlučivanja. U centru sistema zasnovanih na znanju nalazi se baza znanja, koja u okviru ISPO funkcioniše kao baza modela odluka i rešenja.

Uspešna integracija modela podrazumeva korišćenje odgovarajućih pristupa i metoda za adekvatno usklađivanje problema odlučivanja i uslova sa jedne i optimalnih rešenja i situacija odlučivanja sa druge strane. Dosadašnji radovi u oblasti integracije ISPO sa sistemima zasnovanim na znanju mogu se podeliti na tri najznačajnija pristupa: odlučivanje na osnovu pravila, odlučivanje na osnovu slučajeva i hibridno odlučivanje (kombinacija prethodna dva). Osim ova tri pristupa moguća je integracija drugih metoda odlučivanja kao što su Bajesove mreže i genetički algoritmi.

Kod integriranih sistema znanja koji koriste odlučivanje na osnovu pravila (*rule-based reasoning*) znanje se predstavlja u obliku IF <uslov> THEN <zaključak> pravila, koji sasvim zadovoljavajuće funkcionišu u mnogim situacijama, naročito ukoliko su problemi odlučivanja dobro struktuirani. Ipak, nekad je teško izraditi kompletan skup pravila kako bi se pokrili svi mogući ishodi. Kada se susretu sa nedovoljno struktuiranim problemima, donosioci odluka često koriste slučajeve i rezone odlučivanja iz prošlosti kako bi objasnili i definisali novu situaciju. Ovaj pristup se naziva odlučivanje na osnovu slučajeva (*case-based reasoning*). Ovaj pristup je našao široku primenu u medicinskim ISPO gde se koristi kao podrška uspostavljanju dijagnoze [8].

U poslednje vreme prilikom izrade ISPO, sve veću ulogu ima kombinovanje pristupa odlučivanja na osnovu



pravila i slučajeve sa drugim metodama odlučivanja kao što je Bajesova mreža (BM). Bajesova mreža predstavlja metod odlučivanja zasnovan na verovatnoći koji omogućava donošenje odluke kada postoji određen stepen nezvesnosti. Trenutno postoji mnoštvo aktuelnih istraživanja vezanih za integraciju Bajesovih mreža sa sistemima odlučivanja, naročito usmerenih ka rešavanju složenih polu-strukturiranih i nestrukturiranih problema. Neki od primera su primena mreža za uzročno modelovanje u operacionim istraživanjima [9], zatim za podršku odlučivanju u poljoprivredi [10] i donošenje optimalne odluke o izboru sistema skladištenja podataka za preduzeća [11].

## Integracija data mininga

*Data mining* i sistemi za podršku odlučivanju predstavljaju nezavisne i već razvijene oblasti. *Data mining* je proces „rovarenja” po sirovim informacijama uz pomoć kompjutera i vađenja njihovog značenja. Zahvaljujući *data miningu*, moguće je predvideti trend tržišta ili ponašanje konzumenata i na taj način obezbediti uspeh firme ili proizvoda. To se postiže analizom podataka iz raznih perspektiva i pronalaženjem veza i odnosa između na izgled nepovezanih informacija. *Data mining* je proces otkrivanja novih znanja, obrazaca i trendova iz kompanijske baze podataka [12]. Korporativno znanje i inteligencija mogu biti od presudnog značaja za donošenje odluka u vidu preporuka i sugestija koje odražavaju domen ekspertize [13]. Oni mogu obezbediti značajnu konkurentsku prednost organizacije [14].

*Data warehouse* i OLAP se često koriste u tehnološki integrisanim sistemima za podršku odlučivanju za arhiviranje podataka i integraciju informacija. *Data warehouse* podrazumeva centralizaciju svih podataka u jedno veliko „skladište” i samim tim centralizacija podataka dramatično ubrzava pristup podacima i njihovu analizu. *Data warehouse* je predstavljeno kao rešenje za integraciju podataka iz različitih operativnih baza podataka za podršku menadžmentu u procesu odlučivanja [15]. OLAP je više dimenziona analiza koja omogućava donosiocima odluka da steknu uvid u podatke kroz brz konzistentan i interaktivan pristup. OLAP sistemi omogućavaju korisnicima brz i fleksibilan pristup podacima i predstavljaju nadogradnju skladišta podataka. U ovom radu pojam *data mining* alati obuhvata *Data warehouse*, OLAP i sam *data mining*.

Od 1990-tih *data mining* alati su istraživani kao deo tehnološki integrisanih sistema za podršku odlučivanju i trenutno stanje u razvoju *data mining* alata za ovu oblast je još uvek u povelju. U radovima iz ove oblasti tehnološki integrisani sistemi za podršku odlučivanju se mogu klasifikovati u opšte i specifične sisteme. Najveći broj tehnološki integrisanih sistema za podršku odlučivanju spada u kategoriju specifičnih sistema uparenih sa skladištima podataka i OLAP-om.

Proces *data mininga* se može posmatrati kao faza stvaranja znanja u celokupnom procesu donošenja odluka u kome su skupovi podataka pretrpeli čišćenje i predobradu za uklanjanje nedoslednosti i neslaganja da bi se poboljšao njihov kvalitet. Izabrani skupovi podataka se zatim analiziraju da bi se identifikovali obrasci koji predstavljaju

odnose između podataka. Jasno je da korišćenjem *data mining-a* u tehnološki integrisanim sistemima za podršku odlučivanju odluke se mogu donositi na osnovu organizacionih znanja, a ne sirovih podataka ili informacija. *Data mining* otkriva implicitne veze između samih podataka što može da pomogne donosiocima odluka da dobiju celokupnu percepciju odlučivanja u organizaciji. Performanse tehnološki integrisanih sistema za podršku odlučivanju mogu se znatno poboljšati kroz *data mining*.

## Integracija inteligentnih agenata

Potrebu za aktivnom podrškom odlučivanju prvi je potvrdio Keen kada je istakao „na narednu deceniju sistema za podršku odlučivanju” [16]. U kasnim 1980-tim i ranim 1990-tim istraživači su počeli da istražuju mogućnost korišćenje inteligentnih agenata za poboljšanje performansi sistema za podršku u odlučivanju (SPO). Inteligentni agenti su takođe poznati kao inteligentni interfejs ili adaptivni interfejs. Inteligentni agenti predstavljaju softver koji automatski može da izvrši zadatak koji mu postavi osoba ili drugi softver (agent). Kada se jednom podese oni izvršavaju svoje zadatke, automatski, bez dalje intervencije korisnika. Najčešće se upotrebljavaju za automatsko tražanje za informacijama, pružaju odgovore na postavljena pitanja u domenu svog znanja.

Jedan od osnovnih razloga za korišćenje inteligentnih agenata za poboljšanje integrisanih sistema za podršku odlučivanju (ISPO) je nastao iz slabog učinka tradicionalnog sistema za podršku u odlučivanju odnosno njegova pasivna interakcija. Tvrdilo se da treba da postoji više aktivne interakcije između korisnika sistema za podršku u odlučivanju koji učestvuju u donošenju odluka [17]. Osnovne karakteristike inteligentnih agenata su: samostalnost, sposobnost komuniciranja, sposobnost učenja, inicijativa i blagovremeni odziv, fleksibilnost i prilagodljivost. Navedene karakteristike čine agente pogodnim i atraktivnim za razvoj aktivnosti, komunikativnosti i kooperativnosti.

Sa stanovišta kompatibilnosti i sinhronizacije inteligentni agenti mogu olakšati prezentaciju integracije, procesa integracije i integraciju informacija. Postoji više različitih primena inteligentnih agenata kao što su: integracioni agenti, senzor agenti i efektor agenti. Integracioni agenti rade kao most između rukovodstva i sigurnosnih sistema transakcije. Zadaci agenata su da vrše monitoring podataka i popravku aktivnosti u slučaju izuzetaka (*exceptions*). Senzor agenti prikupljaju podatke iz više izvora uključujući finansijska tržišta, istorijske informacije, mišljenja analitičara, novinske članke i druge relevantne izvore. Mogu da rade normalne operacije kao što su transformacije i proračuni i napredne zadatke, na primer na osnovu promenljivosti tržišta mogu da odluče da bliže prate tržište i podese nivoe na kojima se generisu signali upozorenja. Efektor agenti mogu da se uključe u različite aktivnosti potrebne za donošenje odluka, na primer pretvaranje odluke u više detaljnih planova, optimizaciju dobro strukturiranih aspekata odlučivanja, utvrđivanje redosleda radnji, praćenje izvršenja odluke pa čak i pregovaranje u toku donošenja odluke.





Ostali primeri agenata u tehnološki integrisanom sistemu za podršku odlučivanju uključuju agente za podršku grupnom odlučivanju [18], za strateško planiranje [19], za rad sa neizvesnostima [20], za upravljanje poslovnim procesima [21] i za više kriterijumska odlučivanja [22]. Integrisanje agenata u tehnološki integrisan sistem za podršku odlučivanju je pokazalo da su performanse sistema za donošenje odluka poboljšane u smislu da se tehnološki integrisan sistem za podršku odlučivanju ne koristi samo kao sredstvo koje može pratiti donošenje odluka već može i da stimuliše kreativne ideje u interakciji između korisnika i tehnološki integrisanog sistema za podršku odlučivanju.

## Integracija internet tehnologija

Internet i Web tehnologija predstavljaju jedan novi segment za ISPO u smislu da Web ne postoji samo kao razvojna platforma i platforma za isporuku sadržaja, već može biti skalabilna i kompatibilna u mrežno zasnovanom poslovnom okruženju [23]. Mnogim samostalnim SPO nedostaje znanje i orijentacija i kolaborativno donošenje odluka u procesu pomirenja konflikta, koji je od ključnog značaja za strateško planiranje i grupno odlučivanje. Na početku 21. veka, Web predstavlja ključni faktor u razvoju ISPO. Kada proizvođači predlažu ISPO zasnovan na Web-u, oni podrazumevaju kompjuterizovani sistem koji pruža informacije za podršku u odlučivanju ili alate za podršku odlučivanju menadžerima ili poslovnim analitičarima pomoću Web pretraživača, kao što su Mozilla Firefox ili Internet Explorer.

Kao što je već rečeno, integracija usluga predstavlja stalni izazov i interesovanje u razvoju ISPO-a. Tri vrste integracije usluga su aktivno istražene u podršci odlučivanju: usluge oblikovanja interfejsa (*interface wrapping*), MAS usluge (*multiagentni sistemi*) i Web usluge. Dok su usluge oblikovanja postavile temelje za razvoj i primenu usluga u mreži, MAS čini da tehnologije veštačke inteligencije postanu samostalnije i mobilnije za ISPO. Ipak su Web servisi zasnovani na XML (*eXtensible Mark-up Language*) šemi i komunikacionom protokolu poznatom kao SOAP (*Simple Object Access Protocol*) ti koji pružaju mogućnost objavljivanja i lociranja preko Web-a kako bi zaista podržali kolaborativno donošenje odluka.

Važno je napomenuti da, za razliku od agenata, Web servisi nisu dizajnirani da koriste i usklađuju ontologiju. Web servisi su svesni samo sebe, dok agenti često imaju svest o drugim agentima i njihovim mogućnostima. Agenti su inherentno-komunikativni, dok su Web servisi pasivni sve dok ih ne pokrenemo. Agenti su kooperativni i formiranjem timova i koalicija mogu da obezbede viši nivo i kompletnije usluge, dok aktuelni standardi za Web servise nisu funkcionalni [24].

Autori Vang i ostali su istraživali integrisanje Web servisa i tehnologije agenta u ISPO u cilju prevazilaženja sopstvenih ograničenja. Publikacije su pokazale da integrisana Web tehnologija za ISPO ima mnoge prednosti, uključujući: (1) globalni pristup funkcijama za podršku odlučivanju i uslugama koje su na raspolaganju menadžerima preko intraneta, kupcima i dobavljačima preko ek-

straneta, ili bilo kojoj zainteresovanoj strani putem Interneta; (2) poboljšanje brzog širenja i razmene analize "najboljih praksi" i okvira donošenja odluka i (3) promovisanje konsistentnijeg donošenja odluka za zadatke koji se ponavljaju [1].

## ZAKLJUČAK

Za razliku od tradicionalnih upravljačkih informacionih sistema, sistemi za podršku odlučivanju su fokusirani na samu odluku, pokreće ih i kontroliše korisnik, i kombinuju korišćenje modela i analitičkih tehnika sa tradicionalnim funkcijama pristupa podacima i pronalaženja informacija. Dok je primarna svrha samostalnog sistema za podršku odlučivanju (SPO) da poboljša performanse individualnog donosioca odluka, integrisani sistemi za podršku odlučivanju (ISPO) su pokazali svoje prednosti u pružanju dosledne, koordinirane, aktivne i globalne podrške većem broju korisnika za različite odluke unutar organizacije.

Integracija u okviru ISPO može se rešiti ne samo putem podataka, modela i iz perspektive prezentacije (korisnički interfejs), već i sa gledišta usluga i procesa. Pomenuta integracija može se poboljšati korišćenjem savremenih tehnologija i metodologija poput sistema zasnovanih na znanju, data mininga, inteligentnih agenata i Web tehnologije. Integrisani sistemi za podršku odlučivanja (ISPO) pokazuju poboljšane performanse u poređenju sa izolovanim samostalnim sistemima za podršku odlučivanja (SPO), ali i dalje sa fiksnim funkcijama.

Buduća istraživanja u ovom polju trebalo bi da se bave ispitivanjem okvira generičkih integracija koje omogućavaju da se ISPO razvije u integrisano okruženje za podršku odlučivanju, koje može fleksibilno konfigurisati svoje funkcije kako bi se u kratkom roku odgovorilo na različite zahteve koji proizilaze iz dinamičkih poslovnih situacija. Istraživački izazovi koji prate razvoj takvog okruženja obuhvataju dva aspekta: (1) ravnoteža između fleksibilnosti i pouzdanosti (2) besprekorna integracija podataka, modela i procesa kako bi okruženje moglo da pruži koherentne i konzistentne usluge i prezentacije donosiocima odluka.

## LITERATURA

- [1] J.P. Shim, M. Warkentin, J.F. Courtney, D.J. Power, R. Sharda and C. Carlsson, "Past, present, and future of decision support technology", *Decision Support Systems*, vol 33, 2002, pp. 111-126.
- [2] P.C. Nutt, "Intelligence gathering for decision making", *International Journal of Management Science*, vol 35, 2007, pp. 604-622
- [3] T.J. Hess, L.P. Rees and T.R. Rakes, "Using autonomous software agents to create the next generation of decision support systems", *Decision Science*, 31(1), 2000, pp. 1-31.
- [4] E. Claver, R. Gonzales and J. Llopis, "An analysis of research in information systems (1981-1997)", *Information and Management* vol 37, 2000, pp. 181-195.



- [5] C. Carlsson and E. Turban, "DSS: directions for the next decade", *Decision Support Systems* vol. 33, 2002, pp. 105-110.
- [6] D.A. Guerra-Zubiaga and R.I.M. Young, "A manufacturing model to enable knowledge maintenance in decision support systems", *Journal of Manufacturing Systems* vol. 25, 2006, pp. 122-136.
- [7] M. Alvarado, M.A. Rodriguez-Toral, A. Rosas and S. Ayala, "Decision making on pipe stress analysis enabled by knowledge-based systems", *Knowledge and Information Systems: An International Journal* 12(2) 2007, pp. 255-278.
- [8] M. Frize and R. Walker, "Clinical decision support systems for intensive care units using case-based reasoning", *Medical Engineering and Physics* 22(9), 2002, pp. 671-677.
- [9] R. Anderson and G. Vastag, "Causal modelling alternatives in operations research: overview and application", *European Journal of Operational Research* 156(1), 2004, pp. 92-109.
- [10] K. Kristensen and I. Rasmussen, "The use of Bayesian network in the design of a decision support system for growing malting barley without use of pesticides", *Computers and Electronics in Agriculture* 33(3), 2002, pp. 197-217.
- [11] L. Lin, P.J.H. Hu, O.R.L. Sheng, "A decision support system for lower back pain diagnosis: uncertainty management and clinical evaluations", *Decision Support Systems* 42, 2006, pp. 1152-1169.
- [12] S.B. Eom, "Decision support systems research: current state and trends", *Industrial Management and Data Systems*, 99(5), 1999, pp. 213-220.
- [13] I.H. Witten and E. Frank, *Data Mining*, Morgan Kaufmann, San Francisco, CA, 1999.
- [14] I. Bose and R. Mahapatra, "Business data mining – a machine learning perspective", *Information and Management* 39, 2001, pp. 211-225.
- [15] R. Kimball, *The Data Warehouse Toolkit*, John Wiley & Sons, New York, 1996.
- [16] P. Keen, "Decision support systems: the next decade", *Decision Support Systems* 3(3), 1987, pp. 253-265.
- [17] R.H. Rao, R. Sridhar and S. Narain, "An active intelligent decision support system: an architecture and simulation", *Decision Support Systems* 12(1), 1994, pp. 79-91.
- [18] M.J. Shaw and M.S. Fox, "Distributed artificial intelligence for group decision support: integration of problem solving, co-ordination and learning", *Decision Support Systems* 9(4), 1993, pp. 349-367.
- [19] S.D. Pinson, J.A. Louca and P. Moraitis, "A distributed decision support system for strategic planning", *Decision Support Systems* 20(1), 1997, pp. 35-51.
- [20] L. Ekenberg, M. Danielson and B. Mangus, "Imposing security constraints on agent-based decision support", *Decision Support Systems* 20(1), 1997, pp. 3-15.
- [21] N.R. Jennings, P. Faratin, T.J. Norman, P. O'Brien and B. Odgers, "Autonomous agents for business process management" *International Journal of Applied Artificial Intelligence* 14(2), 2000, pp. 145-189.
- [22] A. Kaklauskas, E.K. Zavadskas and V. Trinkunas, "A multiple criteria decision support online system for construction", *Engineering Application of Artificial Intelligence* 20(2), 2007, pp. 163-175.
- [23] S. Liu, C.A. McMahon, M.J. Darlington, S.J. Culley and P.J. Wild, "A computational framework for retrieval of document fragments based on decomposition schemes in engineering information management", *Journal of Advanced Engineering Informatics* 20(4), 2006, pp. 401-413.
- [24] K.Q. Byung, "Meta Web service: building Web-based open decision support system based on Web services", *Expert Systems with Applications* 24, 2003, pp. 375-389.
- [25] M. Wang, H. Wang, D. Xu, K.K. Wan and D. Vogal, "A Web-service agent-based decision support system for securities exception management", *Expert Systems with Applications* vol. 27, 2004, pp. 439-450.

## TECHNOLOGICALLY INTEGRATED DECISION SUPPORT SYSTEMS

### Abstract:

Although decision support systems (DSS) present already established and developed scientific field, in recent years traditional and independent DSS are faced with new challenges. In order to improve the performance of DSS and respond to these challenges, this paper explores the possibility of technological integration of decision support systems. The integration of DSS should include several related technologies: knowledge based systems, data mining, intelligent agents and Web based DSS. Integration should provide better support for decision-making, with the expectation of better decisions and improved decision-making process.

### Key words:

decision support systems, knowledge based systems, technological integration, data mining, intelligent agents.



## INTERNET ROBOTIC SOFTWARE – POTENTIAL AND APPLICATION

**Vladimir Stanojević, Mladen Veinović**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Internet robotic applications, also known as „bots“, have a broad spectrum of usage. Bots are growing in numbers exponentially, following the expansion of Internet and its massive usage. Best known bots are for example Google search bots, which access internet pages content, browse the data, and send selected data in appropriate form to central database, where that data gets categorised and organised for indexing purposes. This enables effective search and reporting results of a search by some terms. However, bots can have much more sophisticated applications: To replace living person in some simple or complex operations, both for purpose of acquiring wanted data, or update/insert some data in behalf of some business system/software. This way that operations go faster, more efficient, and without human error factor. This makes bots very actual segment of internet software, both for users and programmers. In this paper, potential of bots is illustrated on example of automatic access, search and presenting multilayered, heterogeneous data of business subjects in Republic of Serbia, regarding public available data from databases of APR and NBS.

### Key words:

internet robots,  
bots,  
database,  
APR,  
NBS.

## INTRODUCTION

Internet robotic applications, are specific programs, very specialized for specific purposes. Most often they are used to automate some simple process or operation, but there are examples of more complex applications. Number of malicious bots is not insignificant also. Such bots are used to create damage, denial of service, sort of enforcing some unwanted advertisement activity, posting some content or sending mass emails. In this paper we present one bot (bot – short of robot, well established name for internet robotic applications) which provides automatic search and process of business subjects in Republic of Serbia, regarding public available data on interactive web sites of APR (Agency for Business Subjects) and NBS (National Bank of Serbia). As illustration of potential of internet robotic applications, while concept is elevated to next level. This means that one bot can be used by some other software as tool. Meaning, software using other software as its own robot for his own purposes.

## BOT GENESIS

Since all bots have specific usage, meaning their purpose is known in advance, first step in genesis of one internet bot is analysis of internet content/service with which will the bot interact instead of living person. In this example it is web portal of APR <http://pretraga2.apr.gov.rs/ObjedinjenePretrage/Search/Search>. Upon access of this webpage, user is required to choose type of search

(by ID number of business subject or its name) and target cluster of business subjects to search through. User is also required to enter the key term corresponding to chosen type of search.

After entering all required data in valid quantities/form, activating link „search“, designated web page produces search result that may contain:

- ◆ Information that result of search is an empty set,
- ◆ Tabular information with unique result,
- ◆ Table containing multiple results that met criteria of actual search.

In case that living person is doing this search, now looking at the results, he is required (in second or third case above) to click link „details“ to make webpage produce and present available data about business subject. However, both for quantity and variety, data is grouped in 18 separate groups of data each consistent on different web page. So living person would must have to click each individual link to access all that data, and then to be able to visually spot, isolate and process wanted data. If some data needs to be stored for further use, living person must do it manually by marking the areas of webpage, then copying it into computer's clipboard, and pasting it to destination. Repetition of this operations for each individual data segment is mandatory by living user.

All this operations would be conducted much more effectively by bot instead of living person. Much faster, more efficient and without possibility of human-factor error. Such bot should have following functionalities:





- ♦ Ability to access APR website, presenting itself as regular living person using it's default web browser. Among other things, it must correctly accept, store and use all session variables and cookies<sup>1</sup>[6], as any standard web browser would do.
- ♦ Ability to forward all identification data received on initial webpage, in addition to user-selectable data regarding the search parameters (target cluster of business subjects and key terms).
- ♦ Ability to analyze all received data from multiple result pages, select only relevant data in such form that it is usable for direct further processing.

Looking into structure of initial webpage for commencing the search, session variables, and form items relevant for request for search that need to compile in valid HTTP request[4] to make web server produce and present relevant wanted data.:

- ♦ `rdbtnSelectInputType`
- ♦ `SearchByNameString`
- ♦ `SelectedRegisterId`
- ♦ `__RequestVerificationToken`
- ♦ `X-Requested-With`
- ♦ `JSESSIONID`
- ♦ `__utma`
- ♦ `__utmc`
- ♦ `__utmz`
- ♦ `SERVERID`

Just first three elements noted are values that user is required to produce. Other elements are generated by webserver for particular session and presented on initial webpage. This elements serve to particular webserver to identify and track valid requests/queries. If any of this elements would be omitted or not contain valid data, such HTTP request would be rejected or ignored as invalid. Passing this stage, second part of bot's task is rather trivial. It simply consists of parsing received HTML content of result page, and selecting relevant data from it.

## BOT IMPLEMENTATION

Having all parameters needed for proper bot functioning known and defined, one can advance to actual implementation of bot. Choice of tools to design, and software platform to execute bot depends of actual bot's nature. In our example target functionality of bot is to provide data in its raw form appropriate for transfer into some other software. Furthermore, it would be ideal if that other software can communicate directly with bot (commanding the bot), and being able to receive and process data resulting from bot's activity, without need for human intervention. In such case bot needs no user interface, since there is no human user which would require such interface. Instead, such bot needs software interface for communicating with other (commanding) software. This is possible to achieve in multiple manner. But in real life, most often such interface relations are implemented by following 2 manners:

- 1 Cookie - collection of data that websites often use to identify particular user

- ♦ Network client-server;
- ♦ Dynamic Link Library.

Both approaches have their advantages and floods. Clear and obvious advantage of network client-server bot interface is that it makes platform independent solution. It can be dislocated and independently execute away and separate from command software, on different computer, etc. One such implemented bot can effectively serve multiple command requests simultaneously. Main flood of this approach is the need for design of communication protocols which must be adopted and implemented by all programmers of command software, which requires additional resources, resulting in higher cost and slower development.

Clear advantage of second approach is to have bot implemented in dynamic link library (.dll file format in Microsoft OS family, or .so file format in Linux OS family), resulting in clean, simple and with zero dedicated development inclusion of bot functionality in preexisting software systems, with minimal effort and work hours of target software programmer. Besides that, need for extensive testing of communicating interface as in first approach is totally eliminated. Flood on the other hand is that such solution is not platform independent and must be separately compiled for every target platform separately. Also such approach requires that target library must be distributed with each copy of command software on each individual computer which run command software, or in case of upgrade/update of bot itself. This can happen in two reasons: Need for upgrade or bug fix the bot, or some change happened to structure of either request or result of bot's target webpage/webservice.

## WEBSERVER'S SECURITY POLICIES AND BOT POLICIES

Many webserver and interactive webpages alongside exponential growth of internet, it's content and usage, implement special security mechanisms to protect itself from malicious or potentially harmful users or bots. Basic concept of such security is not having "content of interest for bots" available through static web links, but having "initial" webpage in between, which will throw some session elements and/or interactive elements that need to be included in HTTP request towards actual target webpage. Every standard web browser will pick up and deal properly with such elements by default, but as for bots, they need to be handled in program code, which eliminates most of "simple bots" that don't implement such capability. Beside that data, initial "barrier" can be topped up with additional security tokens generated at runtime. Such tokens can be generated in relation with client's IP address, actual date/time of request, cookies, etc.

Web Portal of APR from our example uses all this elements of "protection", as validation procedure that only living persons can access the data provided. However, using detailed analysis of generated target webpages and all identifying proper security elements, it is made possible to pass all that security countermeasures. After successful analysis of structure and content of initial webpage, all





that is needed is to produce appropriate program code which will interact with targeted webpages.

Web server/services can also enforce bot protection based on denial of service to request coming from IP addresses verified as source of malicious activities. Such security policy is widely known as “black list policy”. Or to accept requests only from certain IP addresses, which is known as “white list policy”.

Black list policy is mostly met when dealing with public web servers/services. On the other hand, web servers that primary serve narrow set of intranet clients, where no VPN infrastructure is available in various reasons, white list policy is often as measure of protection of access of unauthorized access.

Creators and users of bots fight the black list policy using anonymous proxy servers, which are easy accessible in waste amounts all over internet or Tor network[1], etc. There are also specific forms of black list policy, like for example limitation of usage only to user requests originating from specific geographic region/state/city, or denial of service based on same criteria. Originating of request can be determined by queering IP address of originating HTTP request against GeoIP database [2].

There are more advance techniques for protecting from bots. Most popular includes optically distorted images containing one or more words, thus demanding from user to enter word displayed on that image as means of verification that user is a living person and not a bot [3]. This technique is known as “capthca”. The idea behind this technique is that it is as easy for average living person to recognize the word displayed in distorted image, as it is hard for average bot at the same time to do so. Of course this technique is not foolproof, but it provides solid level of protection. There are also ways of passing or bypassing this technique, but it requires more efforts, resorts, etc. Generally speaking there are very few bots capable of this, because information that bot needs to extract or activity it needs to conduct need to be valuable enough to justify spending of such resources/efforts.

## APR BOT

As said above, as an example of concept, in this paper is

described how is designed and implemented one rather advanced bot which while simulating living person using standard web browser, access to APR’s web portal and requests a search by given term, receives and parses response got in return of request from webserver and produces results of relevant data in appropriate form. It all happens in one “user operation”, versus real living person interacting in multiple steps just to access data „scattered all over“.

Actual implementation of this bot is dual in its nature. One part is program code that does exactly operations described above, which is controlled by central code which as the same time implements TCP/IP server which interacts with third part of program code which is implemented as dynamic link library. This concept allows most universal usage of bot services, by numerous varieties of users simultaneously. Term “user” here refers to some pre-existing business software which can easily adopt the usage of documented functions from dynamic link library thus expanding and upgrading own functionality.

Regarding first functional part of the actual bot, following code (Listing 1.) displays core of program code which directly interacts with APR web portal.

```
URL url = new URL(aprURL);
URLConnection conn= (URLConnection) url.openConnection();
conn.setRequestMethod("POST");
conn.setDoOutput(true);
out=new DataOutputStream(conn.getOutputStream());
out.writeBytes("");
in = new BufferedReader(new InputStreamReader(conn.getInputStream()));
while ((inputLine = in.readLine()) != null) {
    if (inputLine.indexOf("__RequestVerificationToken")>0){
        token=inputLine.substring(inputLine.indexOf("value=")+7),
        token=token.substring(0,token.indexOf("\n"));
        data = new HashMap<String, String>(),
        data.put("__RequestVerificationToken", token);
        data.put("rdbtnSelectInputType", poslovnIme),
        data.put("SearchByNameString", keyword);
        data.put("SelectedRegisterId",""+repository);
        data.put("X-Requested-With","XMLHttpRequest");
        for (HttpCookie cookie: cookies);
        data.put("cookie", cookie.getName() + "=" + cookie.getValue());
        URL siteUrl=new URL("http://pretraga2.apr.gov.rs/ObjedinjenePretrage/Search/SearchResult");
        conn=(URLConnection)siteUrl.openConnection(conn.setRequestMethod("POST");
        conn.setDoOutput(true);
        out = new DataOutputStream(conn.getOutputStream());
        Set<String> keys = data.keySet();
        Iterator<String> keyIter = keys.iterator();
        String req = "";
        for(int i=0; keyIter.hasNext(); i++) {
            Object key = keyIter.next();
            If (i!=0) req += "&";
            req += key + "=" + URLEncoder.encode(data.get(key), "UTF-8");
        }
        out.writeBytes(req);
        BufferedReader in = new BufferedReader(new InputStreamReader(conn.getInputStream()));
        String line = "";
        result=new LinkedList<String>();
        while((line=in.readLine())!=null) result.add(line);
        in.close();
```

Listing 1. Bot's source code



Code is written in JAVA programming language, and on the listing only illustrative part of actual code is displayed. Actual code segment displayed accesses initial webpage and correctly identifies, collects, stores and uses properly all security elements, adds user parameters to request and then sends such formed request which the web-server will accept and process as if living user made the request using regular web browser. Code that follows is trivial part just parsing the HTML reply from webserver.

```
function connect(uname:PChar; pass:PChar)
function searchByKeyWord(pojam:PChar)
function isResultEmpty:boolean
function gotoNextResult:boolean
function getResultName:PChar
function fetchResultDetails
function getSkrIme:PChar
function getMatBr:PChar
function getPravnaForma:PChar
function getOpstina:PChar
function getMesto:PChar
function getAdresa:PChar
function getDatumOsn:PChar
function getPIB:PChar
function getSFDel:PChar
function getNextTR:PChar
function getZakZastIme:PChar
function getZakZastJMBG:PChar
function getZakZastFunkc:PChar
```

Listing 2. List of some functions exported in library

At listing above (Listing 2.) are displayed some of exported (public) functions in dynamic link library which represent universal software interface for using APR bot's services.

So software using this bot's services would do it in a following manner:

1. Call to function connect passing it assigned user-name and password.
2. Call to function searchByKeyWord passing it key term (part or whole) name of business subject of interest.
3. Call to function isResultEmpty, and by interpreting its return value user-software can tell if APR database contains one, more or none business subject that meets search criteria.
4. Call to function gotoNextResult results with positioning the cursor of internal list of results on next result of search.
5. Call to function getResultName results with whole official individual name of individual business subject within search result set at which record internal cursor is positioned at the moment.
6. If current element in result set is the only element in result set, then call to function fetchResultDetails is next step. The function itself will make multiple simultaneous queries on APR's database and extract data in all 17 sections in "one expense" regarding the time consumption. Instead of making

17 sequential queries, using and launching 17 separate threads in the same time, saves considerable amount of time.

7. Afterwards, relevant data can be acquired from bot's memory by calling appropriate function like getPunoIme, or getPIB, getOpstina, etc.
8. If, in the other hand, result of initial search returned result set containing multiple items, by choosing specific item from result set by for example calling function positionToResultName and passing given business subject name as parameter, bot sets in ready state to continue providing further detailed data as mentioned in steps 6. and 7.

## MORE ADVANCED POSSIBILITIES

So far bot was presented as direct tool that would search internet content in most efficient way and present the appropriate data on demand. Beside this direct usage "on demand", this bot can be used in another manner.

For example let's consider some business subject that is registered in Republic of Serbia, doing business with other business subjects in republic of Serbia. During past several years, due to global economic crisis, some business subjects get in state of financial insolvencies, which results in irregular payments of its business obligations, both towards the State or other business subjects. This further leads to blockage of business bank accounts either by the State or some other business subject. This blockage is noted in central database of NBS and that data is public available too.

So let's consider some large scale business subject that does business with numerous other business subjects in Republic of Serbia. In order to protect its business knowing such information about other business subjects that they do business with on regular basis, can be very valuable. To monitor regular status of particular business subjects falling into blockage or exiting from it, amount of blockage and history of such state of potential new customer. Doing do manually would require significant human resources and massive work hours of one or more employees in charge to for that. Not to mention that living person is prone to honest mistakes of mistyping, overlooking etc.

It would be most valuable to be able to just make a "list of interest", in business software which will using above described bot inquire official online databases and compare previous data looking for any relevant change, for example on daily basis, and report to appointed staff in company via email for example, notifying them of relevant changes of status of some business subject from "list of interest".

## PERFORMANCE OF EXPERIMENTAL BOT

While doing this research, in parallel, Android<sup>2</sup> application is developed that utilizes particular bot. It's called

2 Android –OS based on Linux kernel, primarily intended for mobile handheld devices



“Privredni detektiv” and it provide easy and comfortable way of searching and displaying relevant data of business subjects registered in Republic of Serbia. Its sole purpose is purely educational; it can be downloaded for free from following link:

<ftp://entercom.digipro.rs/Public/androidapps/Priv-Detetktiv.apk>

Key benefits of using this application are:

Simplicity of use

Efficiency

Presenting verified data fetched from different sources

Simplicity is amplified in a manner that user need not to choose specific register of business subject he needs info about. Bot will search all registers for user, and display combined results. And all the data from different sources will be collected, filtered and presented in appropriate form by just “one user click”, instead of multiple searches which would produce partial data, which need to be stored and combined by user manually

Efficiency is so high, that all above mentioned searches will not take place sequentially, but simultaneously using Threads<sup>3</sup>. To be more precise, for each specific user operation (either search of specific register, or clicking on partial detail section of chosen business subject), bot “launches” separate thread, which all execute roughly at same time thus reducing sole time of execution by 17 times at minimum (that many user clicks&views are needed to access all the data). In average efficiency rises more than 20 times just in sole time of execution of search and all detailed data fetching.

Time savings in storing and collecting all the data which user would have to do manually is obviously even much greater.

As mentioned before, example bot doesn’t access only APR database, but NBS database too. After having unique ID from APR of chosen business subject, it launches separate thread to access NBS’s database and fetch data about bank accounts, etc.

Then all fetched data are sorted and displayed in favorable manner.

## CONCLUSION

Potential and scope of applications for internet robotic application are very high and broad. Especially for online content or webserver/webservices that doesn’t offer usable API for their services, which is segment of internet programming with highest growth rate in past few years. As mainstream of computer software migrates from desktop and classic client-server systems towards cloud computing, this trend will continue.

Weather internet robotic applications are just temporary phenomenon, or will grow in numbers, future will tell. But in general, we can fairly assume that as long are man-made operations on internet, as in “physical realm”, robots that would do man’s work are always welcome and can be put to good use.

## ACKNOWLEDGMENT

This project is supported by Ministry of Science and Technological Development of Republic of Serbia, through ongoing projects TR32054 and ON174008

## REFERENCES

- [1] V. Stanojević, „Anonimnost na internetu –Tor rešenje”, master rad, Univerzitet Singidunum 2013.
- [2] Jafari, S.J., Naji, H. “GeoIP clustering”, Information and Knowledge Technology (IKT) Conference, 2013
- [3] Jing-Song Cui, Jing-Ting Mei, Wu-Zhou Zhang, Xia Wang, Da Zhang „A CAPTCHA Implementation Based on Moving Objects Recognition Problem“, International Conference on E-Business and E-Government 2010.
- [4] Sosinsky, „Networking Bible“, Wiley Publishing, 2009.
- [5] S. Davidoff, J. Ham, „Network Forensics“, Prentice hall 2012
- [6] James F. Kurose, Keith W. Ross, “Computer Networking: A Top-Down Approach”, 3th Edition, 20

<sup>3</sup> Thread- Functional part of computer code that can run concurrently with more other threads at the same time inside one main thread.



## KOMPOZITNA ANALIZA TEHNIČKE INFRASTRUKTURE MODELA SPI\_PIO\_RS

**Mladen Milić**

Fond PIO Republike Srpske

### Abstract:

Integrirani informacioni sistem (IIS) Fonda PIO (Fond) čini srce ove institucije iz čijih baza se crpe podaci potrebni za ostvarivanje prava, izveštavanje, planiranje, analiziranje i odlučivanje. Svrha ove analize jeste prikaz infrastrukture modela sistema poslovne inteligencije Fonda. Analiza obuhvata baze podataka koji se koriste za podršku odlučivanju, njihovo ažuriranje i strukturiranje. Kao izvori podataka u Fondu identifikovani su: baza podataka ključnih poslovnih procesa, ERP baza podataka, istorijski podaci, eksterni i drugi relevantni podaci. Izvorne podatke za Data Warehouse (DW) bazu formiraju transakcioni procesi koji se dešavaju u sledećim poslovnim procesima i aktivnostima: M1-Matična evidencija osiguranika, M2-Matična evidencija korisnika prava, M4-Likvidatura penzija, M5-Praćenje naplate doprinosa (evidentiranje i praćenje doprinosa, izveštaji), M8-Obaveza Republike (insert podataka potrebnih za izračunavanje obaveze). Svi podaci koje generišu ovi procesi i evidencije se roje oko jezgra informacionog sistema (JIS). Ovi podaci, ujedno predstavljaju i najsnažnije izvoriste DW baze.

Svi ovi procesi međusobno su uvezani u IIS Fonda, a odvijaju se uz pomoć četiri servera i to: ETL, DW, OLAP i WEB. Krajnji korisnici, iako geografski rasprostranjeni po celoj Republici Srpskoj imaju mogućnost pristupa, putem Intraneta i/ili Interneta, WEB Serveru i analitičkim aplikacijama putem kojih se kreiraju, sačinjavaju izveštaji i analiziraju podaci, koji se pretvaraju u informacije potrebne za poslovno odlučivanje, rešavanje poslovnih zadataka i ostvarivanje poslovnih ciljeva.

### Key words:

podatak,  
baza podataka,  
server,  
odlučivanje,  
integrirani informacioni  
sistem.

### UVOD

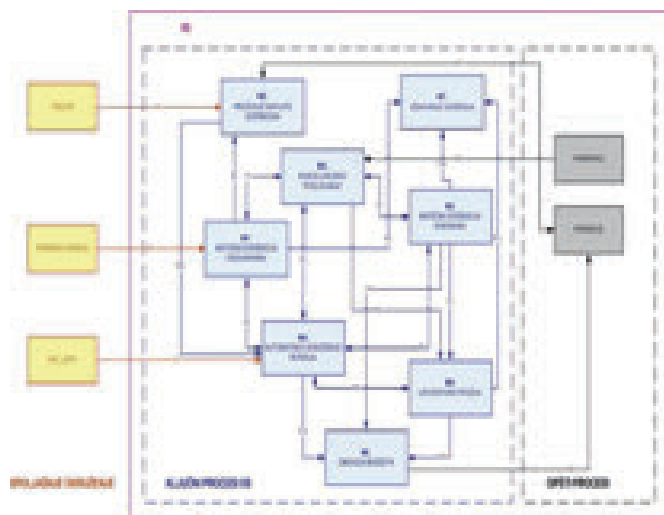
U operativnom informacionom sistemu Fonda nalaze se ulazni podaci za sistem i izvorišta podataka. Operativni podaci odslikavaju svakodnevne elementarne poslovne događaje i zajedno sa podacima za podršku odlučivanju koriste se u različite svrhe. Ovi podaci nalaze se u normalizovanim relacionim bazama podataka. Normalizacijom se podaci o entitetima, koji su u realnom svetu međusobno povezani, raspoređuju u više baznih relacija. Na taj način se izbegavaju anomalije ažuriranja, ali se pri upitima mora vršiti prirodno spajanje tih relacija. Pošto je prirodno spajanje vremenski, relativno skupa operacija, normalizacija favorizuje efikasno ažuriranje, ali degradira performanse pri izvršavanju upita. Podaci za podršku odlučivanju treba da budu strukturirani tako, da obezbede efikasno izvršavanje upita. Operativni podaci, implicitno, sadrže i podatke za izračunavanje činjenica i podatke o dimenzijama, tako da bi se i operativni podaci mogli,

direktno, koristiti kao ulaz u modele sistema za podršku odlučivanju.

Međutim, operativni podaci su tako strukturirani da bi, pri njihovom direktnom korišćenju, sistem za podršku odlučivanju bio nedopustivo spor. Zbog toga se podaci za podršku odlučivanju izvode iz operativnih podataka i strukturiraju tako da izvršavanje poslovnih modela bude što brže, a podrška modela odlučivanja što efektivnija i efikasnija za Fond.

Pod izvorištima podataka podrazumevamo sve baze podataka, fajlove i bilo koje eksterne izvore u elektronskom obliku koji sadrže podatke, od kojih će se eksplorativnom analizom podataka formirati vredni skupovi informacija potrebni za analizu uspešnosti poslovanja Fonda, odnosno procesa odlučivanja. Kao izvori podataka u Fondu identifikovani su: baza podataka ključnih poslovnih procesa, ERP baza podataka, istorijski podaci i eksterni i drugi relevantni podaci. Baza podataka ključnih poslovnih procesa predstavljena je grafičkim modelom na sl. 1.





Sl. 1. Baza podataka ključnih poslovnih procesa u Fondu PIO

Izvorne podatke za DW bazu formiraju transakcioni procesi koji se dešavaju u sledećim poslovnim procesima i aktivnostima:

- ♦ M1–Matična evidencija osiguranika (unos i ažuriranje podataka o osiguranicima, unos i ažuriranje podataka o uplatiocima doprinosa, izrada raznih pregleda, izveštaja i uverenja koja generišu nove slogove podataka)
- ♦ M2–Matična evidencija korisnika prava (unos i ažuriranje podataka o korisnicima uz kontrolne mehanizme provere validnosti podataka, prikaz i štampanje izveštaja, izdavanje uverenja koja generišu nove slogove podataka, eksterni izveštaji i spiskovi-izvoz podataka)
- ♦ M4–Likvidatura penzija (pojedinačni unos, preuzimanje i obračun penzija i drugih primanja mesečni obračun penzija i generisanje listinga za isplatu, kartica penzionera, izveštaji, ulazni podaci, kretanje dokumenta, izvoz podataka)
- ♦ M5–Praćenje naplate doprinosa (evidentiranje doprinosa, praćenje doprinosa, izveštaji)
- ♦ M8 –Obaveza Republike (insert podataka potrebnih za izračunavanje obaveze, procedura za izračunavanje obaveze, rekapitulacije i spiskovi).

ERP baza podataka je složena, integrisana i ekstremno velika baza standardizovanog softverskog paketa dizajniranog da integriše interni lanac vrednosti organizacije. ERP sistem je zasnovan na integraciji svih poslovnih procesa, svih poslovnih aktivnosti, svih entiteta i transakcija koji generišu velike količine podataka koji se odlažu, smeštaju u ERP bazu podataka. ERP struktura baze podataka Fonda, uglavnom, obuhvata sledeće poslovne procese i aktivnosti: poslovno planiranje, računovodstvo i finansije, nabavka i ljudski resursi. Svi podaci koje generišu ovi procesi i evidencije se roje oko jezgra informacionog sistema (JIS). Ovi podaci predstavljaju najsnažnije izvorište DW baze.

JIS je modul koji obuhvata sve zajedničke podatke ili kompani kog. U njemu se nalaze sve pomoćne evidencije, odnosno sistem šifriranja. Nekoliko desetina šifarnika klasifikovano je u sledeće grupe: opšti šifarnici, podaci o organizaciji, podaci o okruženju, sistemski podaci za ra-

čunovodstvo i finansije, sistemski podaci za robno-materijalno poslovanje, sistemski podaci za transport, i dr [1].

Poslovno planiranje je informacioni modul koji se najčešće strukturiira u dve celine i to: kreiranje planova i praćenje izvršenja planova. Celina „Kreiranje planova”, dalje se deli u dva dela: identifikacioni deo (planske kategorije, elementarne kategorije, izvedene kategorije, hijerarhijski prikaz kategorija, vrste planova, parametri plana, elementi plana) i kreiranje plana organizacionih delova, kreiranje plana organizacije.

Praćenje izvršenja planova izvodi se kroz “data warehouse rešenje”, odnosno sistem poslovne inteligencije.

Nabavka je važan i podatkovno intenzivan modul ERP-a i izvorište podataka za DW. Strukturu ovog modula, čine naručivanje i ugovaranje, zaprimanje i upravljanje zalihama. U ovom modulu vodi se KEPU knjiga i generiše preko dvadeset pet raznih izveštaja.

Računovodstvo i finansije se »vrte« oko glavne knjige. Glavna knjiga je sržni deo integralnog sistema i ima za cilj da omogući potpunu integralnu automatizaciju i vođenje računovodstvenih poslova i evidencija. Strukturu ovog modula čine: šifarnici i setup sistema, dokumenta glavne knjige, analitika dobavljača, analitika kupaca, analitika poreza, osnovna sredstva, izveštaji. Tu su još i blagajničko poslovanje, poslovanje sa bankama, obračun zarada, te ostali finansijsko-računovodstveni poslovi.

Upravljanje ljudskim resursima je modul izuzetno dinamičan i u kontinuitetu oformljuje velike količine podataka koji se svakodnevno propagiraju u DW bazu. Subprocesi koji generišu te podatke su: planiranje potreba za ljudskim resursima i zarada, regrutovanje i izbor, zapošljavanje-ugovor o radu, zasnivanje radnog odnosa, raspoređivanje i uvođenje-raspoređivanje na radno mesto, uvođenje u posao, prestanak radnog odnosa-izlazni upitnik, rešenje o prestanku radnog odnosa, evidentiranje i pokretljivost, odsustva sa posla, rešenja, zahtev za godišnji odmor, rešenje o godišnjem odmoru, profesionalni razvoj, razvoj karijere, stručno obrazovanje i usavršavanje, ocenjivanje performanse.

Istorijski podaci su podaci koji se nalaze u bazi matične evidencije korisnika prava i osiguranika, analitičke kartice dobavljača itd. Ovi podaci imaju longitudinalnu dimenziju, istorijski nastanak, nasleđeni su i kao takvi prenose se u DW bazu.

Eksterni drugi relevantni podaci su podaci koji se nalaze u eksternim bazama podataka i/ili u autarhičnim fajlovima u organizacionim jedinicama Fonda i/ili u Excel fajlovima grupa i pojedinaca, a relevantni su i trebalo bi ih integrisati u jedinstveno skladište podataka.

## ETL SERVER

ETL (Extraction Transformation & Loading) je posebno važan i složen proces u sistemima poslovne inteligencije, pa tako i u IIS Fonda. Proces obuhvata ekstrakciju podataka, transformisanje i čišćenje izvornih podataka, te njihovo učitavanje u Data Warehouse (skladište podataka). Te procese u velikim sistemima izvršava poseban server, ETL server. U skladu sa definisanom strategijom



prenosa podataka *ETL* procesi se izvršavaju automatski putem. Posmatrane sa vremenskog aspekta automatsko izvršavanje je periodično i može biti na dnevnom, nedeljnom i mesečnom nivou.

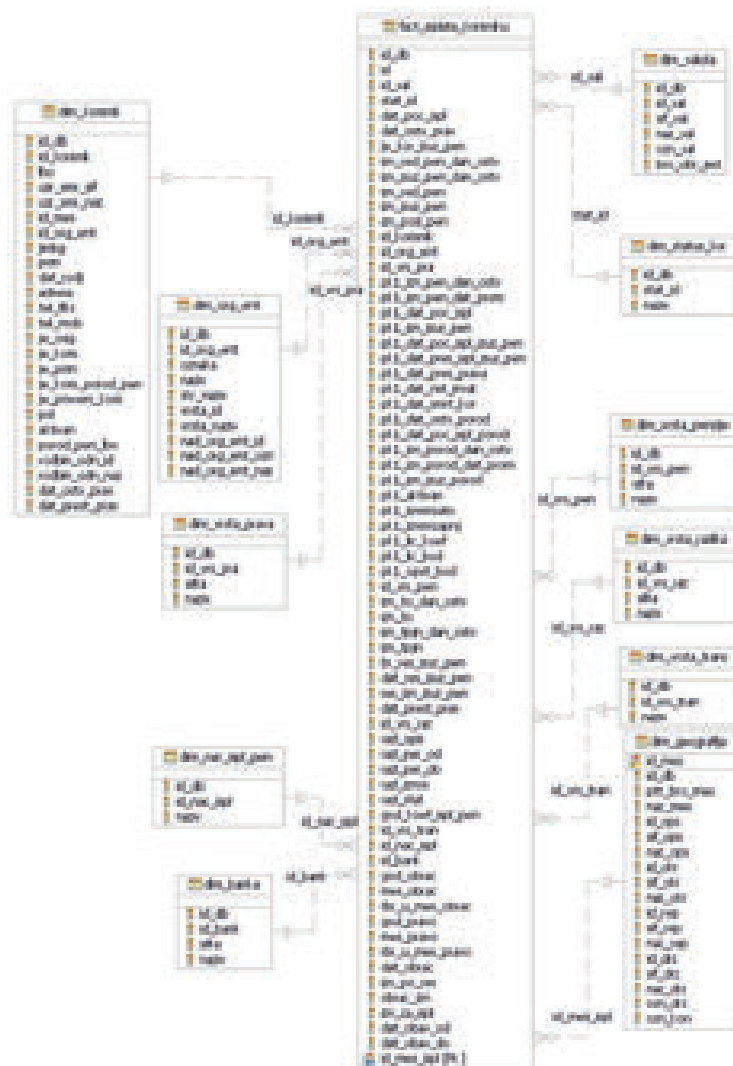
Za razvoj *ETL* procesa korišteno je razvojno okruženje pod konvencionalnim nazivom Informix Warehouse Design Studio. Ovo razvojno okruženje je Eclipse-zasnovano okruženje, koje je namenjeno za definisanje izvorišne i ciljne baze podataka *DW* projekata. Ujedno se inverznim inženjeringom fizičkog modela podataka *DW* baze gradi *SQL* baziran tok podataka i tok kontrole kojim se obavlja brzo, lako, pouzdano i efikasno premeštanje i transformacija podataka iz izvornih sistema u skladište podataka.

## DATA WAREHOUSE SERVER

Svaki poslovni proces, za koji je utvrđeno da operativni podaci omogućavaju izračunavanje činjenica i metrika kao pokazatelja poslovanja i obezbeđenje podataka o činjenicama, sa relativno velikim brojem pojava, postaje bar jedna tema *DW* baze podataka, odnosno data mart. Data mart (*DM*) je pragmatična zbirka povezanih činjenica, koje bi trebalo da budu korištene zajedno. *DM* se obično bira iz jednog poslovnog procesa. Pretpostavimo da je analiza sadržaja operativnih baza podataka pokazala da se za svaki od poslovnih procesa može formirati poseban data mart, te će *DW* integralnu strukturu sačinjavati svi oni *DM*-ovi koje smo specificirali u paragrafu o delokrugu sistema poslovne inteligencije Fonda.

Višedimenzionalnost je najkarakterističnija osobina podataka za podršku odlučivanju. Posledica su činjenice da je, za donošenje poslovnih odluka, potrebno međusobno povezati i staviti u odnos, kako pojedinačne, tako i agregirane podatke o entitetima različitih klasa. Pri tome, podaci o pojedinačnim entitetima jedne klase predstavljaju jednu dimenziju, koja se povezuje sa nekim agregiranim podacima. Ti agregirani podaci opisuju ponašanje pojedinih entiteta posmatrane klase tokom određenog intervala vremena. Agregirani podaci se nazivaju činjenicama. Vreme predstavlja skoro obaveznu dimenziju podataka za podršku odlučivanju. Druge dimenzije su filijale, uplatioci doprinosa, teritorija, vrste osiguranja, rešenja, osiguranici, korisnici, referenti itd. Integralna *DW* baza je baza od tridesetak tabela činjenica i oko 20 tabela dimenzija. Dakle, veoma kompleksan dimenzionalni model podataka. Ilustracije radi, prikazujemo samo jedan isečak tog logičkog dimenzionalnog modela, a koji se odnosi na *DM\_MAT-EVID-OSIG*. (Sl. 2.)

Integralnim modelom *DW* rukuje zaseban server (*DW* Server), koji opslužuje rad sistema za upravljanje bazama podataka. Softver za upravljanje bazama podataka, na nivou fizičkog modela baze podataka, je *IBM Informix Dynamic Server*, na koji je implementiran *DW* model. Ovakva analitička baza podataka je izvorište podataka za analitičke aplikacije pomoću kojih krajnji korisnici dolaze do izveštaja i analiziraju poslovanje organizacije.



Sl. 2. Logički dimenzionalni model *DM\_MAT-EVID-OSIG*

## OLAP SERVER

*OLAP* Server se bavi analitičkom obradom podataka dobijenih iz *DW*-a. Nakon obrade podataka, rezultat se, prosleđuje *WEB* Serveru, a potom i krajnjem korisniku. Pored ovog procesa, *OLAP* Server vrši keširanje rezultata analiza, kao i njihovu auto-matsku distribuciju krajnjim korisnicima putem email-a, na štampač i/ili na *File Server*. Dakle, *OLAP* server rukuje sa funkcionalnostima i performansom *OLAP* alata, koji se koristiti kao *front-end* alat za analizu podataka i kreiranje mnogih izvještaja. Mnogo vrednih alata se danas nalazi na tržištu, kao što su *IBM Cognos*, *Business Objects (SAP)*, *Microstrategy Intelligence Server* i mnogi drugi da bi podržali *BI dashboard*-e i druge tipove analitičkih aplikacija i izveštaja.

Softver koji je korišten u razvoju ovog proizvoda i koji se koristiti u implementaciji je *Microstrategy Intelligence Server*. *Microstrategy Intelligence Server* jedan je od najnaprednijih, skalabilan, siguran i robustan server poslovne inteligencije. On nudi osnovne analitičke obrade i upravljanje poslovima za sva izveštavanja, analize i praćenje primene. *MicroStrategy Intelligence Server* olakšava standardizaciju na jednoj, otvorenoj platformi za sve izveštaje i analize potreba u organizaciji kroz niz pristupa kanalima kao što su: *Web* pretraživači, *Microsoft Office*, *desktop* klijenata i e-pošte.



## WEB SERVER

Na *WEB* Serveru implementirane su sve sledeće analitičke aplikacije, na stotine predprogramiranih izveštaja i sa alatom koji omogućava ad hock izveštaje. *WEB* Server se brine o radu i sigurnosti svih navedenih aplikacija.

## KRAJNJI KORISNICI I NJIHOVE APLIKACIJE

Krajnji korisnici, iako geografski rasprostranjeni po celoj Republici Srpskoj imaju mogućnost pristupa, putem Intraneta i/ili Interneta, *WEB* Serveru i analitičkim aplikacijama putem kojih se kreiraju, sačinjavaju izveštaji i analiziraju podaci. Pored analitičkih aplikacija, korisnicima je omogućen pristup informacijama kroz Microsoft Office paket, kao i automatski, putem email-a, preko File servera i štampača. Kao krajnji korisnici pojavljuju se upravnici poslovnica i svi zaposleni u poslovnicama, zatim zaposleni u filijalama u svim odelenjima koji imaju odobren pristup i korisničku šifru pojedinim aplikacijama koje su im neophodne u svakodnevnom procesu rada.

## ZAKLJUČAK

Rad u IIS-u ovakve kompozitne tehničke infrastrukture omogućava menadžmentu Fonda stavljanje pod potpunu kontrolu poslovnih tokova, pravovremeno i tačno dobijanje informacija na osnovu podataka iz vlastitih baza koji se dobijaju iz mnoštva generisanih i automatizovanih izveštaja.

Ovakva kontrola i raspolaganje potrebnim informacijama, menadžmentu Fonda dala je mogućnost stručnih analiziranja i donošenje kvalitetnih i pravovremenih odluka, čija primena će obezbediti kvalitet, efikasnost i ekonomičnost u poslovanju ove veoma važne institucije za svaku državu, pa i Republiku Srpsku. Savremeno poslovanje postaje praktično nemoguće bez uvođenja modernih sistema u upravljanju organizacijom, koje će omogućiti njeno uspešno prilagođavanje kompleksnim uslovima poslovanja.

## LITERATURA

- [1] Suknović, M., Krulj, D., Čupić, M., Projektovanje i razvoj DW, FON, Beograd, 2005.
- [2] Čupić, M., Suknović, M., Odlučivanje, FON, Beograd, 2008.
- [3] Balaban N., Ristić Ž., Poslovna inteligencija, Ekonomski fakultet Subotica, 2006.
- [4] Balaban, N, Ristić, Ž. „Sistemi podrške odlučivanja“, Ekonomski fakultet, Subotica, 1998.
- [5] Suknović, M., Delibašić, B., Poslovna inteligencija i sistemi za podršku odlučivanju, FON, Beograd, 2010.
- [6] Milić, M., „Unapređenje procesa odlučivanja uz primenu sistema poslovne inteligencije“, doktorska disertacija, Univerzitet Singidunum Beograd, 2014.

## COMPOSITE ANALYSIS TEHNIKAL INFRASTRUCTURE MODEL SPI\_PIO\_RS

### Abstract:

Integrated Information System (IIS) PIO forms the heart of this institution from whose base is the source of information is necessary for the exercise of rights, reporting, planning, analysis and decision making. The purpose of this analysis is to show the infrastructure model of business intelligence PIO. The analysis includes a database that is used for decision support, and update their structure. As sources of information in the Fund PIO were identified: a database of key business processes, ERP databases, historical data, external and other relevant information. The original data for Data Warehouse (DW) base form transactional processes that occur in the following business processes and activities: M1-records of the insured, M2-records user rights, M4-Receiver'ship pensions, M5-Monitoring contribution collection (recording and monitoring contributions, reports), M8-obligation of (insert data needed to calculate the liabilities). All data generated by these processes and records are swarming around the core information system (CIS). These data also represent the strongest source DW database. All of these processes are bound to each other in an integrated information system PIO, and implemented with the help of four servers as follows: ETL, DW, OLAP and WEB. End users, although geographically spread over the entire Serbian Republic have the ability to access, via the Intranet and/or Internet, the WEB server and analytic applications through which are created, consisting of reports and analyze data, which is converted to the information needed for decision making, solving business tasks and achieve business goals.

### Key words:

data,  
database,  
server,  
decision making,  
an integrated information system.



## „INTELIGENTNI SISTEMI“ U VIZIJI POSTMODERNOG DIZAJNERA

**Marina Kocareva Ranisavljev**

DTM High school, Serbia

### Abstract:

Ideja da tehnologija može biti inkorporirana u svakodnevno odevanje danas nije više usamljena vizija kao što je to bila u avangardnoj umetnosti i dizanu ranog XX veka, koja je na početku industrijalizacije predstavljala futurističko ruho poboljšano estetskim, funkcionalnim i vidljivim simboličkim vrednostima mehaničke tehnologije koja se radala. „Nosiva tehnologija“, kao deo pametnih sistema (kroz minijaturizovane kompjutere i elektronske naprave) već je uveliko prisutna. Svi angažovani futurolozi, teoretičari kulture i elektronskih medija, kao i naučnici i dizajneri koji se bave istraživanjem primene tehnoloških inovacija u modnom dizajnu i modnoj industriji, puni su elana i spekulacija o očekivanom omasovljenju nosive tehnologije u savremenom odevanju. U skladu sa tim, u XXI veku, povezanost između tela, odeće i tehnologije postala je briga širokog spektra komercijalnih, kulturoloških i akademskih disciplina.

Sa druge strane, kao odgovor na industriju u kojoj dominira slika kao važan faktor medijske reprezentacije, razvoj i asimilacija novih tehnologija stvara i nove platforme komunikacije. Plasiranjem novih ideja kroz komunikaciju pokretnih slika, sajber prostor, uključujući i primenu interneta – globalne društvene mreže, šire se mogućnosti modne industrije na svim nivoima: u modnom dizajnu, menadžmentu i marketingu.

Rad analizira značaj i uticaj kompjuterizacije i elektronskih medija u modnoj industriji, posmatrano kroz potencijal i primenu digitalnih sistema i animacijske proizvodnje kao suštinskih segmenata u modnom dizajnu, modnoj prezentaciji, ali i on-line prodaji. Sve veća zastupljenost modnih blogova kao globalnog medija, takođe, otkriva nove platforme poslovanja u modnoj industriji, u modnom marketingu i brend menadžmentu.

### Key words:

„nosiva tehnologija“,  
modno telo,  
mašinska estetika,  
kiborg,  
internet.

## UVOD

Potpuno suprotno od sveobuhvatne estetske brige avangarde ranog XX veka i tehnologizovane mode stvarane prema liku mašina, komercijalna nosiva tehnologija informacionog doba teži da postigne neprimetan ili nevidljiv tehnološki interfejs i neutralnu „tehnologizovanu“ estetiku (ili možda antiestetiku) (Seymour 2008, 19 i Ryan, 2009a, 307). Međutim, prema teoretskim tumačenjima postoje dva razloga zbog kojih se ova težnja ne bi mogla neminovno ostvariti. Prvo, sa izuzetkom nekih pametnih materijala i nanotehnologije, mnoge nosive tehnologije su i dalje prilično upadljive (Ryan 2009a, 308). Drugo, umetnici mogu poželeti da koriste upadljivu tehnologiju kako bi kritikovali komercijalna obrazloženja i etičke implikacije nevidljivih interfejsa (Ryan 2009a, 310).

Zapravo, u savremenoj „nosivoj tehnologiji“, mnogi umetnici i dizajneri pre bi da naglase nego da prikriju bi-

narne opozicije tehnologije i biologije. Sa humanističkog aspekta, simbolička dihotomija tela i tehnologije izražena je na isti način kako u savremenoj nosivoj tehnologiji, tako i u „tehnologizovanoj“ modi mašinskog doba: telo je, u osnovi, predstavnik prirode, propadanja i (ženske) slabosti dok se tehnologija izjednačava sa (muškim) arhetipovima moći, agilnosti, dinamizmom, racionalizmom, redom i efikasnošću. Napetosti između podređenog ili dominantnog odnosa, između tela i mašine, predstavljene su u tehno-utopijskoj modi XXI veka na isti način kao i u primerima ranog XX veka. Prema tome, karakterizacije hibridnih tipova mašina-tela koje su dominirale naučnom fantastikom i tehno-utopijskom modom ranog XX veka, nastavile su da budu značajne kao interpretativni modeli za predstavljanje hibridnog tela XXI veka. Shodno evidentnom dokazu da su u savremenoj nosivoj tehnologiji ljudski i tehnološki kvaliteti svedeni na motive, jednostavne karakteristike ili suštinu, vredno baviti se primerima nosive





tehnologije koji su analizirani u ovom radu u odnosu na Robotoidne, Racionalno funkcionalne i Dekadentno mehaničke hibridne kategorije mašinskog perioda (Carter 1997,89).

Na kraju tehno-utopijskog spektra analiziranih projekata nalaze se Robotoidni primeri poput *Invisibility Cloak*, *embrace-me* i *Constellation Dresses*, koji prizivaju „košmar poludele tehnološke realnosti, u kojoj ljudi postaju mašine i mašine se približavaju ljudima brišući sve razlike između organskog i metalnog“ (Carter, 1997,89). U svom pokušaju da poništi ljudski subjekat, Takijev (Susumu Tachi) *Invisibility Cloak*, na primer, predstavlja najekstremniju robotoidnu utvaru ranog XX veka. Sa druge strane, projekti *Embrace-me* i *Constellation Dresses* demonstriraju Robotoidni kompenzacioni impuls koji „u mnogome naglašava njihovu ljudskost, pokazujući da na svom najdubljem nivou oni imaju blagotvornu (blagorodnu) gotovo arhaičnu emocionalnu strukturu u kojoj postoje ljubav, altruizam i demokratija“ (Carter 1997,89), kroz stilizovane gestove ljudske senzualnosti i prizora kolektivističkih društvenih interakcija. Međutim, u kasnijim primerima, njihova uniformnost prevazilazi individualističke ljudske „emocionalne podstrukture“.

## KONVERGENCIJA TELA I TEHNOLOŠKOG OKRUŽENJA

Tendencija modnih dizajnera da razviju displej i emituju projekciju na tekstu i odeći, najčešće predstavlja pokušaj da stvore vizuelne efekte koji će imati daleke komunikacione domete. Radeći u isključivo laboratorijskim uslovima, u odnosu na pomenute praktičare ističe se Suzumu Taki (Susumu Tachi) profesor Univerziteta u Tokiju iz oblasti inženjeringa koji radi na polju robotike i vizuelnih aplikacija augmentativne/virtuelne stvarnosti (realnosti). Iako se njegov rad može smatrati više tradicionalističkim naučnim naporom, njegov eksperimentalni i konceptualni pristup nosivoj tehnologiji u korelaciji je sa drugim interdisciplinarnim praksama obuhvaćenim mojom analizom. Suzumu Taki u svom projektu *Nevidljivi ogrtač* (*Invisibility Cloak*, 2003), koristi prednosti tehnologije kako bi u potpunosti konvergirao telo i tehnološko okruženje (slika 1). Pionirskim poduhvatom, Taki je prvi razvio jednu formu tehnološke kamuflaže, projektujući snimak okruženja na sam odevni predmet (Lee, 2005,89), čime je, kroz efekat transparentnosti (nevidljivosti) postigao stapanje nosioca sa ambijentom. Takijev ogrtač svodi telo na analitičku šemu sposobnu da se stapa sa bilo kojim okruženjem, i u tom procesu oslanja se na ideju umetnika Stelarka (Stelarc) da se tehnološka proteza kao posthumana strategija bavi „više brisanjem nego potvrđivanjem – opsednutošću, sada više ne samim sobom, već analizom strukture“ (Stelarc, 1998,116). Sa druge strane, utopijski impuls da se telo utpopi u tolikoj meri u svoje fizičko okruženje, predstavlja paralelu sa čisto estetskim manevrom Sonie Delinej (Sonia Delaunay) „blendiranja“ tela i njegovog stapanja sa mehaničkim okruženjem. Ova strategija daje mogućnost telu da prevaziđe materijalna ograničenja kroz upliv u ne-prostor između granica ljudi i mašina.



Slika 1. Suzumu Taki, *Nevidljivi ogrtač* (*Invisibility Cloak*, 2003)

Svi savremeni projekti „nose tehnologije“ koji su bili predmet moje analize, imaju potencijal da generišu fideb između tela i ostalih subjekata, između prirodnog okruženja i tehnoloških sistema. Utopijsko obrazloženje za razvoj ovog „fideb odgovora“ predstavlja konceptualizovanje tela kao segmenta kojim upravlja jedinstven tehnološki red koji kontroliše celokupnost živih bića i prirodnog univerzuma uopšte, kao i veštačke materije – artefakte ljudske ruke, ali i najvažnijeg označivanja informatičkog doba: podatak. Utopijska ideja tehnološkog ekosistema jeste da napredna kibernetika povrati „prirodni“ red ili balans. Ova ideja jedinstvenog tehnološkog reda sugerise da tehnologija prosto nije dovoljno odmakla i da je disfunkcionalnost sadašnjosti uzrokovana neharmoničnim odnosom između prirode i tehnologije (kao veštačke tvorevine). Zamišljeno tehno-utopijsko rešenje predstavlja stvaranje harmonije zamagljivanjem granica između tela i tehnologije, ekosistema i kibernetičkog sistema, društva i online mreže.

Želja da se harmonizuje kontrast između prirodnog tela i veštačkog gradskog pejzaža (mašinskog ili informacionog doba), na taj način, predstavlja utopističku težnju „da se ukine prosta neuređena mešavina stvari i događaja koja sada postoji, da se reformiše i šematizuje“ (Carter 1997,79). Carter nas takođe podseća da utopija nije definisana posebnom estetikom ili sadržajem – dajući primere „kristalne arhitekture“ i „aerodinamičnih odevnih predmeta“ – već više predstavlja želju da se „pruži i društvenim



formama i materijalnim stvarima jedan koherentan sveobuhvatni stil“ (Carter 1997,79). Kroz prividnu i funkcionalnu konvergenciju, „nosiva tehnologija“ pokušava da reorganizuje sveukupnu sadašnjost, na sličan način kako su Ruski Konstruktivisti, Italijanski Futuristi i Kubisti nametali estetske strategije u odnosu na objekte, subjekte, vreme i prostor. Univerzalni princip, iako izražen na različite načine, jeste da se nametne red i podudarnost kroz tehnološku estetiku, koncepte i sisteme.

## ON – LINE MREŽA U VIZIJI POSTMODERNIH DIZAJNERA

Tehno-utopija izražena u projektima „nosive tehnologije“ XXI veka, poput predhodnih utopija s početka XX veka, nastavljaju tendenciju organizovanja društva prema kako kolektivističkim tako i individualističkim ideologijama. U oba konteksta, dinamika društvene razmene uslovljena je tehnološkim promenama, društvenim medijima, *on – line* komunikacijama i virtualizacijom, kao ključnim činiocima funkcionisanja utopijsko društva u informacionom dobu. Prema većini savremenih projekata koji su predmet analize, tehnološko polje komunikacija informacionog doba ima potencijal da radikalno poboljša društveni sistem. Mnogi projekti vide virtualni svet kao bezgranični i samoorganizovani prostor kojim rukovodi demokratsko pravilo autonomnih pojedinaca, pre nego „propali“ politički programi današnjice. Drugi, međutim, sa nostalgijom prema prošlom previrtuelnom društvu, virtuelizaciju (virtuelnu realnost) opažaju kao fragmentisani i nestabilni prostor koji ugrožava društveni red fizičkog sveta. Njihov zadatak je da istraže potencijal nosive tehnologije kako bi doveli onlajn društvo na nivo kolektivističkih utopijskih društvenih vrednosti kroz transparentnost i nametnuti red.

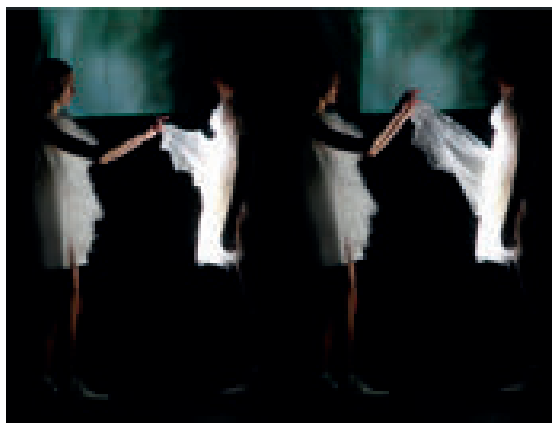
Kroz ovu drugu kategoriju, dizajn *embrace-me* (2007) Despina Papadopoulos (Despina Papadopoulos) predstavlja set marinskih džempera sa kapuljačom koji sadrže provodna vlakna senzore, LED sijalice i zvuk i reaguju na fizički kontakt nosioca. Njihov zagrljaj izaziva treptaje svetla na leđima džempera uz melodiju otkucaja srca izazvanih nežnim dodirima sintetišući, na taj način, prirodni romantični odgovor tela (slika 2). Kao da je u viziji budućnosti koju ima Papadopoulos, otepljenje iskustva zagrljaja postalo daleka uspomena. Smešten van vidnog polja nosioca, vizuelni displej dizajniran je tako da podstaknut zagrljajem komunicira sa posmatračima, ne sa nosiocem, čineći odevni predmet prizorom instruktivnog displeja; svetla i zvukovi aktivirani putem dodira predstavljaju pozitivne signale koji edukuju posmatrača o koristima fizičkog kontakta. Činilo bi se da ovaj projekat izražava strah od otuđenja koji pretili virtuelnom društvu usled odsustva telesnog dodira, međutim, ovaj projekat bi istovremeno mogao da bude interpretiran tako da izražava želju da se prikaže disciplinovani tehno-utopijski red kroz savremenu ljudsku romansu, intimnostu i reprodukciju nasuprot društvenom haosu.



Slika 2. Despina Papadopoulos, Zagrlj me (*Embrace-me*, 2007)

Tehno-estetsku vrednost na sličan način poseduje i projekat XS Laboratorije *Haljine sazvežđa* (*Constellation Dresses* 2004), kao inicijator pre fizičkog nego virtualnog društvenog kontakta (slika 3). Haljine sa ušivenim svetlećim LED diodama stvaraju sliku sazvežđa kada dva ili više nosioca ostvare fizički kontakt. Na taj način, združena tela simbolički i u bukvalnom smislu „zatvaraju (strujno) kolo“. Smatra se da projekat *Constellation Dresses* ohrabruje razigranost i kreativnost u interaktivnom kolektivu (Seymour 2008,61), i zaista, što su jedinice prisnije povezane, to je prizor treptućeg svetla raskošniji. Ova metafora tehnološkog transfera energije veliča dinamizam i harmoniju kolektivnog društva, vaskrsavajući trope mašinske energije prizvane kolektivističkom „tehnologizovanom“ modom italijanskih futurista i ruskih konstruktivista. Sigurno je da ovaj projekat evocira ideju ranog XX veka o društvenom telu ujedinjenom u estetskom, fizičkom i nacionalnom smislu kroz simbole i estetiku mašina, kao što je, na primer, umetnica Varvara Stepanova prikazala 1924 godine svojim kostimima za „Veće knjige“. Suptilna razlika je u tome što participanti *Constellation Dresses* ne formiraju jednu toliko disciplinovanu kolektivističku mašinu, kao što je čini disciplinovana elektronska mreža. Konotacije ove druge forme čine autonomni individualni entiteti koji funkcionišu u okviru samo – organizovanog (kompjuterizovanog ne političkog) sistema. Ovde se kolektivizam postiže kroz odlučnost pojedinca.





Slika 3. XS Laboratorija, *Sazvežđe* (Constellation Dress), 2004.

Evocirajući pežorativne totalitarističke konotacije kolektivismu, Laura Belof, Erih Berger i Martin Pihmaer svojim *Čizmama od sedam milja* (Seven Mile Boots, 2003) sugerišu da društvena neuređenost predstavlja karakterističnu disfunkciju informacionog doba, time dopuštajući tehnološki nadzor radi održavanja utopijskog društvenog reda (slika 4). Aktivirane hodaњem, ove čizme se uključuju u internet/audio pričaonice, emitujući govorne konverzacije direktno u okruženje, iako bez znanja korisnika pričaonice (Ryan, 2009a,311). Time, čizme nadgledaju *online* društvo i transformišu obične građane u agente društvene kontrole. Međutim, proizvođači se svojim subjektima obraćaju nostalgично, kao „kosmopolitskim dokoličarima hibridnog prostora“ (Seymour 2008,125), implicirajući harmonijsku konvergenciju virtualnog i fizičkog prostora XXI veka. Optimistički gledano, nosilac *Čizama od sedam milja* stvara istovremenu vezu između ćaskanja koje imamo u svakodnevnom urbanom životu i *online* konvezacije kao relevantne i dinamičke forme socijalnog zajedništva u informatičkom dobu. Očigledno zlokobna ili čak distopijska modulacija ovog scenarija (trenutak totaliteta pretvara se u totalitarizam) je u tome što se veza postignuta između virtualnog i fizičkog bazira na konstantnom nadzoru i forriranoj sociološkoj transparentnosti *online* komunikacije.



Slika 4. Laura Belof, Erih Berger i Martin Pihmaer, *Čizmama od sedam milja* (Seven Mile Boots, 2003)

Još jedan projekat koji koristi nosivu tehnologiju kako bi podsticao individuu da nadgleda *online* aktivnosti drugih, je Jing Gao-in *Indeks ravnodušnosti* (Index of Indifference, 2006). Fokus njenog projekta virtualizacije, međutim, više je političko nego socijalno ponašanje (slika 5). *Indeks ravnodušnosti* predstavlja instalaciju odevnih predmeta dizajniranih da preokrenu neutralne političke stavove *online* anketiranih ispitanika (Seymour, 2008,34). Tokom četiri nedelje, Gao je koristila kompjuterski program kako bi sastavila frekvenciju „ravnodušnih“ odgovora na *online* pregled stavova, i u skladu sa tim podacima, ona je remodelovala deset muških košulja. Unos podataka nije bio proizvoljan ili slučajaj, već naprotiv, bio je vrlo nameran sa ciljem da se obrati problemu političke apatije generisanom i izraženom u *online* društvima (Seymour, 2008,34).

Vizuelizujući kompjuterske podatke kao krojačke modifikacije, apatija i ambivalentnost prema kulturološkim, ekonomskim i političkim pitanjima pokrenutim *onlajn* istraživanjima, manifestovala se kao konkretna forma sa materijalnim implikacijama. Tokom trajanja projekta, šema standardnih muških košulja se dramatično promeniла; falte su izmeštene ili su prenaplašene, okovratnik i dužina rukava su oscilirali, a čitav odevni predmet se proširio u formi a zatim postao značajno umanjen. Kao rezultat toga, estetska predstava promene i transformacije simbolički je izmenila ravnolinijsku neutralnost odgovora stvarajući utisak meteža. Koristeći se transmutabilnim i

Slika 5. Jing Gao, *Indeks ravnodušnosti* (Index of Indifference, 2006)

manipulativnim kvalitetima vizuelizacije podataka kroz „nosivu tehnologiju“, Gao pokušava da se suoči sa primećenom apatijom koja se podstaknuta anonimnošću *online* društva drastično proširila. Njena tehno – utopijska politička strategija, slično idejama italijanskog futurizma i projektu *Antineutralnog odela* (Antineutral Suit 1914), otkriva antineutralni prizor dinamičke krojačke modifikacije.

## ZAKLJUČAK

Nosiva tehnologija na pragu XXI veka nastavlja trend mode kasnog XX veka kao reakcija na nemilosrdnu brzinu tehnološkog razvoja čime su intenzivirane metafore dvosmislenosti, stalne promene i planirana zastarelost. U ovom kontekstu, nosiva tehnologija pokazuje odsustvo optimizma u naslućivanju budućnosti. Ona tumači nepredviđene momente u savremenom postojanju, kroz kombinovanu prizmu katalizatora-promene (tehnologije) i stvaraoča-značenja (mode). Suočena sa nesigurnošću, utopija se manifestuje kao budućnost u kojoj moda i tehnologija srastaju jedna sa drugom kako bi stvorili pozitivnu i smislenu, pre nego otuđujuću, promenu.

U svakom od prikazanih primera, tehnološka promena pruža i šansu i pretnju kreiranju i očuvanju društvene harmonije. Da bi se suprotstavili društvenom i političkom neredu, u *Čizmama od sedam milja* i *Indeksu ravnodušnosti* koriste se tehnološki nadzor i agitacija kako bi se ojačali kolektivistički ideali. Sa druge strane, ponuđena je jedna nova metafora za kolektivism gde je on viđen kao „mreža“, što pomera fokus mašinskog doba sa egalitarizma kroz demokratski pristup mašinski proizvedenoj modi

(prožetoj dinamičkim, racionalnim i kolektivističkim kvalitetima mašine), prema intenzivnijoj vezi među konzumentima mode. Nosioци *zagrli-me* i *Haljina sazvežđa*, na primer, fizičkim kontaktom zatvaraju jedno električno kolo, i tako teoretski formiraju društveno – tehnološko telo. Oni ne predstavljaju rigidno, konformističko poimanje kolektivism, već ukazuju na samoorganizovani kolektivni sistem srodan anarhističkim idejama Italijanskog futurizma o ekspresivnim, slobodnim pojedincima koji se okupljaju pod okriljem neke vrste mreže u kojoj ne postoji neka hijerarhija, i koji takođe, dele utopijske individualističke ideje samopredeljenja kroz konzumerizam.

Svi analizirani postmoderni kolektivistički projekti, kao i oni nastali početkom XX veka, pre svega ukazuju na klasično utopijsku pretpostavku u odnosu na tehnologiju; eksponati *Sazvežđe*, *Prihvati – me*, *Čizme od sedam milja*, i *Indeks ravnodušnosti* potvrđuju da odeća inspirisana i prožeta tehnologijom poseduje kapacitet da promeni čoveka kao individuu ali i društvo u celini.

## LITERATURA

- [1] M. Barnard, *Fashion as Communication*. London: Routledge., 1996.
- [2] J. Bugg, *Interface: Concept and Context as Strategies for Innovative*
- [3] *Fashion Design and Communication*. PhD thesis, University of the Arts London , 2006.
- [4] M. Carter, *Putting a Face on Things: Studies in Imaginary Materials*. Sydney: Power Publications, 1997.
- [5] S. Clarke, B. O Mahony, M.: *TEHNO TEXTILES*, 2005.





- [6] C. Evans, *Fashion at the Edge: Spectacle, Modernity and Deathliness*, New Haven, CT: Yale University Press, 2003.
- [7] C. Evans, S. Menkes, T. Polhemus, & B. Quinn, (eds), 'No Man's Land', *Hussein Chalayan*. NAI Publishers/Groninger Museum, Rotterdam, 2005.
- [8] Ş. Kipöz, (ed), *Dress Against Disaster*. Izmir University of Economics Press, Izmir, 2007.
- [9] M. Kocareva Ranisavljev, *Tendencije Razvoja u tekstilnoj industriji: Moda i komunikacija*, Zbornik radova DTM, 2008.
- [10] M. Kocareva Ranisavljev, *Moda i odevanje*, Beograd, 2010.
- [11] S. Lee, *Fashioning the future*, Thames&Hudson, London, 2005.
- [12] B. Quinn, *Techno Fashion*. Oxford: Berg., 2002.
- [13] B. Quinn, *The Fashion of Architecture*. Oxford: Berg, 2003.
- [14] B. Quinn, 'An Architect of Ideas'. *Hussein Chalayan*, Evans, C. & et. Al. (eds), NAI Publishers/Groninger Museum, Rotterdam, 2005.
- [15] S. E., Ryan, What is Wearable Technology Art? *Intelligent Agent.*, 2008a. 8: 1-6.
- [16] S. E., Ryan, Dress For Stress: Wearable Technology and the Social Body. *Intelligent Agent*. 2008b.,8: 1-6.
- [17] S. E. Ryan, «Re- Visioning the Interface: Technological Fashion as Critical Media». *Leonardo* 2009a.,42(4): 307-313.
- [18] S. E. Ryan, «Social Fabrics: Wearable + Media + Interconnectivity». *Leonardo*, 2009b., 42(2): 115-116.
- [19] Stelarc. «From Psycho-Body to Cyber-Systems: Images as Post-Human Entities». In *Virtual Futures: Cyberotics, Technology and Post-Human Pragmatism*, edited by J. Broadhurst Dixon & E. J. Cassidy, 116-123. New York: Routledge, 1998.
- [20] A. Strauss, and J. Corbin. 1998. *Basics of Qualitative Research*. London: Sage Publications.
- [21] S. Seymour, *Fashionable Technology: the Intersection of Design, Fashion, Science, and Technology*. Vienna: Springer-Verlag/Wien., 2008.
- [22] V. Steele, 'Style in Revolt: Hussein Chalayan, Alexander McQueen & Vivienne Westwood', *Radical Fashion*. Wilcox C. (ed), Victoria & Albert, London, 2001.
- [23] B. Vinken, *Fashion Zeitgeist: Trends and Cycles in the Fashion System*. Berg, New York & Oxford, 2005.
- [24] C. Wilcox, (ed), *Radical Fashion*. Victoria & Albert, London: 2001. Withers, J., 'Rei Kawakubo'. *The Face*. March 1987, pp. 52-53.

## INTELLIGENT SYSTEMS IN A VISION OF A POSTMODERN DESIGNER

### Abstract:

The idea that technology can be incorporated into everyday dress is no longer a rarefied vision, as it was for the early twentieth century art and design avanguard (who, in the wake of industrialisation, imagined futuristic attire enhanced by the aesthetics, functionality and perceived symbolic values of mechanical technologies), nor is it science-fiction anymore. Wearable technology through miniaturised computers and electronic devices is already present. Speculation, enthusiasm and debate on the anticipated ubiquity of wearable technology in contemporary dress is main consideration of all, futurologists, cultural theorists, electronic media theorists, as well as the scientists, artists and designers at the forefront of wearable technology research and development. Accordingly, in the twenty-first century the relationship between the body, dress and technology has become a concern for a wide-ranging spectrum of commercial, cultural and academic disciplines.

On the other hand, in response to an industry dominated by images as an important factor in media representation, development and assimilation of new technologies, also create a new platforms of communication. Placement of new ideas through the communication of motion pictures, cyber space, including the use of the Internet - a global social network, beyond the possibilities of fashion industry on all levels: in fashion design, management and marketing.

This paper analyzes the importance and impact of computerization and electronic media in the fashion industry, as seen through the potential and application of digital systems and animation production as a core segment in fashion design, fashion presentation, and on-line sales. Increasing the representation of fashion blogs as a global media also reveals a new platform business in the fashion industry, fashion marketing and brand management.

### Key words:

„wearable technology“,  
the fashion body,  
machine aesthetics,  
the cyborg,  
on- line.



# MANAGING XML TREES USING XPATH, XQUERY, CLUSTERING AND TREE TUPLES OVER SEDNA XML DATABASE

**Hasham Elzentani**

Singidunum University, Belgrade, Serbia

## Abstract:

XML is a markup language that defines a set of rules for encoding semi-structured data in a readable format for both humans and machines, in other words the increase of various XML data as information source has raised a number of issues about how to represent and manage this data. Find out an ontology knowledge to derive semantics of XML document has become a major challenge in semi-structured data management. XPath and XQuery languages are used for selecting nodes and compute values from XML document, tuple the XML tree and address the problem of XML data clustering according to structure with ontology knowledge. Experiment on real XML database gives evidence that our proposed approach is highly effective in tupling and clustering of XML tree. So this paper will propose Sedna, which is a free native XML database that provides flexible XML processing facilities include W3C XQuery implementation. Finally we will discuss the results of No. of replayed nodes and time taken by XPath or XQuery.

## Key words:

Sedna,  
XML clustering,  
XPath,  
XML trees,  
XML tuples,  
XQuery.

## INTRODUCTION

XML is touted as the driving-force for representing and exchanging data on the Web. Indeed, the semi-structured and self-describing physiognomy of XML makes it feasible to model a broad variety of data as XML documents, in order to fulfill the promises of the next generation Web. In such a context, a challenge is inferring semantics from XML documents according to the available syntactic information, namely structure and content features. This has several interesting application domains, such as integration of data sources and query processing, that can be seamlessly generalized to any kind of semi-structured data. As a fundamental exploratory data mining task, clustering represents the natural solution to discover common characteristics and specific facets exhibited by XML documents. However, the complexity intrinsic to semi-structured data requires non-trivial effort to define an effective clustering framework. Extracting significant features, modeling document structures and contents, defining an appropriate notion of homogeneity between documents are only some of the issues to be addressed [7].

## XML TREES AND PATHS

A tree  $T$  is a tuple  $T = \langle r_T, N_T, E_T, \lambda_T \rangle$ , where  $N_T \subseteq N$  denotes the set of nodes,  $r_T \in N_T$  is the distinguished root of  $T$ ,  $E_T \subseteq N_T \times N_T$  denotes the (acyclic) set of edges, and  $\lambda_T : N_T \rightarrow \Sigma$  is a function associating a node with a label in the

alphabet  $\Sigma$ . Let  $Tag$ ,  $Att$ , and  $Str$  be alphabets of tag names, attribute names and strings, respectively. An XML tree  $XT$  is a pair  $XT = \langle T, \delta \rangle$ , such that: (1)  $T$  is a tree defined on the alphabet  $\Sigma = Tag \cup Att \cup \{S\}$ , where symbol  $S \notin Tag \cup Att$  is used to denote the #PCDATA content model, (2) given  $n \in N_T$ ,  $\lambda_T(n) \in Att \cup \{S\} \Leftrightarrow n \in Leaves(T)$ , (3)  $\delta : Leaves(T) \rightarrow Str$  is a function associating a string to a leaf node of  $T$ .

An XML path  $p$  is a sequence  $p = s_1.s_2...s_m$  of symbols in  $Tag \cup Att \cup \{S\}$ . Symbol  $s_1$  corresponds to the tag name of the document root element. An XML path can be of two types: *tag path*, if  $s_m \in Tag$ , or *complete path*, if  $s_m \in Att \cup \{S\}$ . We denote as  $P_{XT}$  the set of complete paths in  $XT$ .

Let  $XT = \langle T, \delta \rangle$  be an XML tree, and  $p = s_1.s_2...s_m$  be an XML path. The application of  $p$  to  $XT$  identifies a set of nodes  $p(XT) = \{n_1, ..., n_h\}$  such that, for each  $i \in [1..h]$ , there exists a sequence of nodes, or *node path*,  $n_i = [n_{i1}, ..., n_{im}]$  with the following properties: (1)  $n_{i1} = r_T$  and  $n_{im} = n_i$ , (2)  $n_{ij+1}$  is a child of  $n_{ij}$ , for each  $j \in [1..m-1]$ , (3)  $\lambda(n_{ij}) = s_j$ , for each  $j \in [1..m]$ .

Moreover, we say that the application of a path to an XML tree yields an *answer*, which is defined depending on the type of path. In case of a tag path  $p$ , the answer of  $p$  on  $XT$  is exactly the set of node identifiers  $p(XT)$ , that is  $A_{XT}(p) \equiv p(XT)$ . For a complete path  $p$ , the answer of  $p$  on  $XT$  is defined as the set of string values associated to the leaf nodes identified by  $p$ , that is  $A_{XT}(p) = \{\delta_T(n) \mid n \in p(XT)\}$  [7][9].



## XML TREE TUPLES

Tree tuples resemble the notion of tuples in relational databases and have been proposed to extend functional dependencies to the XML setting [8][9]. In a relational database, a tuple is a function assigning each attribute with a value from the corresponding domain. According to [8], we provide the following definition:

Given an XML tree  $XT$ , a tree tuple  $T$  is a maximal subtree of  $XT$  such that, for each (*tag or complete*) path  $p$  in  $XT$ , the answer  $A_T(p)$  contains at most one element. We denote as  $T_{XT}$  the set of tree tuples from  $XT$ . Intuitively, a tree tuple is a (sub) tree representation of a complete set of distinct concepts that are correlated according to the structure semantics of the original tree. Moreover, tree tuples extracted from the same tree maintain identical structure while reflect different ways of associating content with structure as they can be naturally inferred from the original tree. For example consider the XML tree shown in figure 1, which represents two journal articles from the DBLP (year 2013) archive. Any internal node has a unique label denoting a tag name, whereas each leaf node is labeled with either name and value of an attribute, or symbol  $S$  and a string corresponding to the *#PCDATA* content model. Path answers can be easily computed: for example, path *dblp.article.title* yields the set of node identifiers  $\{n_7, n_{28}\}$ , whereas path *dblp.article.author.S* yields the set of strings  $\{\text{'E. F. Codd'}, \text{'C. J. Date'}\}$ . Three tree tuples can be extracted from the example tree (see figure 2). One tree tuple is extracted starting from the left subtree rooted in the *dblp* element. Two tree tuples are instead extracted starting from the right subtree rooted in *dblp*, as in this subtree there are two paths *dblp.article.author*, each of which yields a distinct path answer corresponding to the articles' author [7][9].

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<dblp>
  <article>
    <author>E. F. Codd</author>
    <title>A Relational Database Approach to the Data Bank System</title>
    <year>1970</year>
    <journal>IBM Research Report, San Jose, California</journal>
    <pages>307-360</pages>
    <year>1970</year>
    <author>E. F. Codd</author>
    <title>A Relational Database Approach to the Data Bank System</title>
    <year>1970</year>
    <journal>IBM Research Report, San Jose, California</journal>
    <pages>307-360</pages>
    <year>1970</year>
  </article>
  <article>
    <author>C. J. Date</author>
    <title>A Relational Database Approach to the Data Bank System</title>
    <year>1970</year>
    <journal>IBM Research Report, San Jose, California</journal>
    <pages>307-360</pages>
    <year>1970</year>
  </article>
</dblp>

```

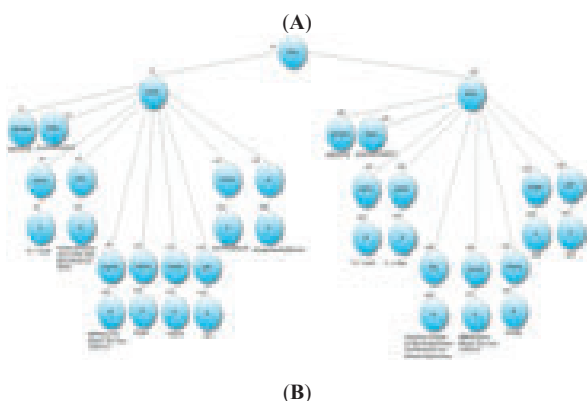


Fig. 1. Example of DBLP XML document and its tree.

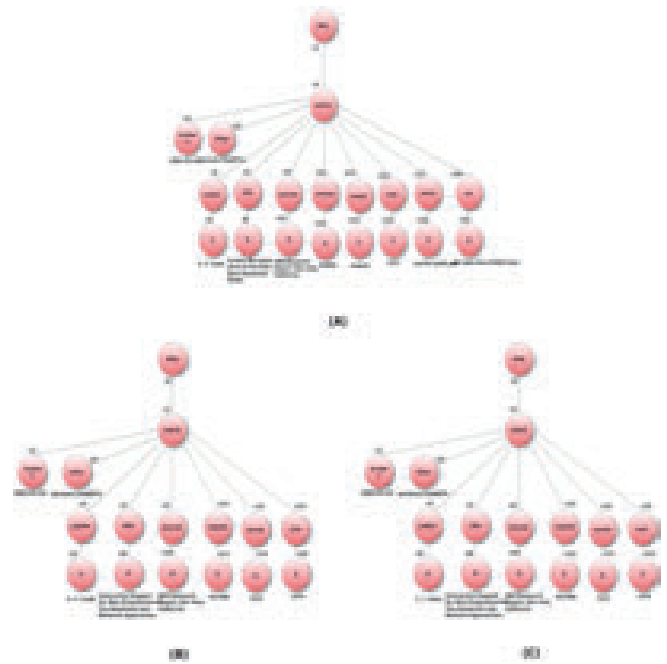


Fig. 2. The tree tuples extracted from the XML tree of figure 1-B.

## XPATH

The XML Path Language, is a query language for selecting nodes from an XML document. In addition, XPath may be used to compute values (e.g., strings, numbers, or Boolean values) from the content of an XML document. XPath was defined by W3C. The XPath language is based on a tree representation of the XML document, and provides the ability to navigate around the tree, selecting nodes by a variety of criteria. For example, the XPath expression */book/chapter/section* navigates from the root of a document (designated by the leading slash "/") through the top-level "book" nodes, to their "chapter" child nodes, and on to their child nodes named "section". The result of the evaluation of the entire expression is the set of all the "section" nodes that can be reached in this manner. Furthermore, at each step in the navigation the selected nodes can be filtered using qualifiers. A qualifier is a boolean expression between brackets that can test the existence or absence of paths. So if we ask for */book/chapter/section[citation]* then the result is all "section" elements that have a least one child element named "citation" [3][4][5].

## XQUERY

XQuery is a query language designed by the W3C, it's a functional programming language that is designed to query and transform collections of structured and unstructured data, usually in the form of XML. XQuery contains a superset of XPath expression syntax to address specific parts of an XML document. It supplements this with a SQL-like "FLWOR expression" for performing joins. A FLWOR expression is constructed from the five clauses after which it is named: FOR, LET, WHERE, ORDER BY, RETURN (for instance see figure 3)[2].



XQuery has a rich set of features that allow many different types of operations on XML data and documents, including: selecting information based on specific criteria, filtering out unwanted information, searching for information within a document or set of documents, joining data from multiple documents or collections of documents, sorting, grouping, and aggregating data, transforming and restructuring XML data into another XML vocabulary or structure, performing arithmetic calculations on numbers and dates and manipulating strings to reformat text [1].

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'>
<textbooks>
  {
    for $book in doc("bookstore.xml")/book
    where $book/@cat="textbook"
    return <textbook isbn="$book/@isbn">{$book/title}</textbook>
  }
</textbooks>
```

Fig.3. Example of XQuery.

## SEDNA

Sedna is a free native XML database which provides a full range of core database services persistent storage, ACID transactions, security, indices, hot backup. Flexible XML processing facilities include W3C XQuery implementation, tight integration of XQuery with full-text search facilities and a node-level update language. The Sedna client application programming interfaces (APIs) provides programmatic access to Sedna from client applications developed in host programming languages. The Java API provides programmatic access to XML data from the Java programming language. Using the Java API, applications written in the Java can access one or more databases of the Sedna DBMS and manipulate database data using the database languages (XPath or XQuery) [6].

## EXPERIMENT

In our experiment, a laptop with specification in table I has been used, 50 MB XML database has been loaded to Sedna server and Sedna's java API which provides programmatic access has been used to access XML data from NetBeans IDE (7.4 Beta).

Table. 1. System specifications.

Specifications	Details
Processor	Intel® Core™ i5-2430 M CPU @ 2.40 GHz
RAM	6 GB
Hard Disk	700 GB
Operating System	Windows 7 Home Premium, Service Pack 1 (64-bit)
Sedna	Version 3.5

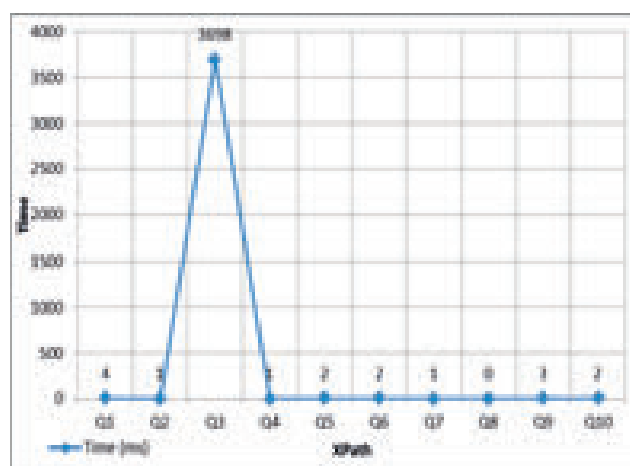
## XPaths

XPath is the XML Path Language that used for selecting or navigating nodes from an XML document using queries. Ten different types of XPath queries has been

used (see Table II) to measure query's time and number of replayed nodes. From result in table 2 and figure 4, we find out that the time has taken to answer query is depending on the number of replayed nodes, position of node in tree and the query itself, as example  $Q_3$  it takes much more time than the others, because  $Q_3$  has to select all descendent nodes of the current node that match the selection and satisfy the condition.

Table. 2. XPath result.

Query	XPath Expression	Query answer	
		Number of Replayed Nodes	Time (ms)
$Q_1$	/dblp/article/author[3]	44862	4.0
$Q_2$	/dblp/article[author[3]]/pages[last()]	42133	1.0
$Q_3$	//phdthesis[@mdate='2012-04-18']	6020	3698.0
$Q_4$	/dblp/phdthesis/url	3615	1.0
$Q_5$	/dblp/inproceedings/*	16	2.0
$Q_6$	/dblp/inproceedings[year>=1974]	2	2.0
$Q_7$	/descendant::book	1	1.0
$Q_8$	//book/isbn	1	0.0
$Q_9$	/dblp/www[author and year]	7	3.0
$Q_{10}$	/dblp/www[author or year]	17	2.0



XPath Queries and replayed time.

## XQueries

XQuery is a functional programming language that is used to query a tuple (group) of XML tree. XQuery uses XPath syntax for addressing different parts of an XML document. In this part, XQueries have used the XPath queries which illustrated in section A to cluster and tuple XML tree. From result in Table III and figure 5, we find out a proportional relationship between the time taken to answer the query and the size of resulted subtree (depending on the tree tuples of XML tree and how it's been clustered).





Table. 3. XQuery results.

Query	XQuery Expression	Time (ms)
Q <sub>1</sub>	<dblp> { let \$author := doc('article')//dblp/article/author[3] return <article>{\$author}</article>} </dblp>	507.0
Q <sub>2</sub>	<dblp> { for \$pages in doc('article')//dblp/article[author[3]]/pages[last()] return \$pages } </dblp>	461.0
Q <sub>3</sub>	<dblp> { for \$phdthesis in doc('article')//phdthesis where \$phdthesis[@mda-te='2012-04-18'] return \$phdthesis } </dblp>	303.0
Q <sub>4</sub>	<dblp> { for \$url in doc('article')//dblp/phdthesis/url return \$url } </dblp>	21.0
Q <sub>5</sub>	<dblp> { for \$inproceedings in doc('article')//dblp/inproceedings/* return \$inproceedings } </dblp>	7.0
Q <sub>6</sub>	<dblp> { for \$inproceedings in doc('article')//inproceedings, \$year in \$inproceedings/year where \$inproceedings/\$year/(text())>=1974 return <inproceedings>{\$inproceedings/*}</inproceedings>} </dblp>	5.0
Q <sub>7</sub>	<dblp> { for \$book in doc('article')//descendant::book return \$book } </dblp>	6.0
Q <sub>8</sub>	<dblp> { for \$book in doc('article')//book return <book>{\$book/isbn}</book>} </dblp>	2.0
Q <sub>9</sub>	<dblp> { for \$www in doc('article')//www where \$www[author and year] return <www>{\$www/*}</www>} </dblp>	4.0
Q <sub>10</sub>	<dblp> { for \$www in doc('article')//www where \$www[author or year] return <www>{\$www/*}</www>} </dblp>	5.0

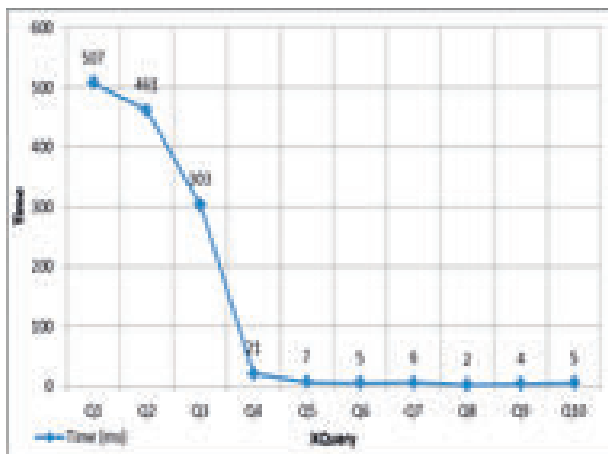


Fig. 5. XQueries and replayed time.

## CONCLUSION

The ontology knowledge to derive semantics of XML document has become a major challenge in semi-structured data management. XPath and XQuery languages used for selecting nodes and compute values from XML document, tuple the XML tree and address the problem of XML data clustering according to structure with ontology knowledge. So this paper proposed tree tuples using XPath and XQuery over Sedna XML database.

XPath is a regular expression, a filter for an XML tree and it is the transformational component of XSLT. XQuery is a programming language used to select several nodes from an XML document for the purpose of processing using different queries, XQuery uses XPath syntax for addressing different parts of an XML document. The joins are performed using the FLWOR expression. This expression has five clauses, namely, WHERE, ORDER BY, FOR, LET, and RETURN.

From *section A* we found that the time taken to answer query was depended on the number of replayed nodes, position of node in the tree and the query expression itself (structure of expression). From *section B* we found a proportional relationship between the time taken to answer the query and the size of resulted subtree (depended on the tree tuples of XML tree and how it's clustered).

## REFERENCES

- [1] Priscilla Walmsley, "XQuery", April 2007.
- [2] W3C, "XQuery 3.0: An XML Query Language", October 2013, <http://www.w3.org/TR/xquery-30/>
- [3] Bergeron, Randy, "XPath-Retrieving Nodes from an XML Document", October 31, 2000.
- [4] Pierre Geneves, "Course- The XPath Language", October 2012.
- [5] Pierre Geneves, "Logics for XML", December 2006.
- [6] Sedna, <http://www.sedna.org/>
- [7] Andrea Tagarelli, Sergio Greco, "Toward Semantic XML Clustering".
- [8] M. Arenas and L. Libkin, "A Normal Form for XML Documents", ACM Trans. Database Systems, 29(1):195–232, 2004.
- [9] S. Flesca, F. Furfaro, S. Greco, and E. Zumpano, "Repairs and Consistent Answers for XML Data with Functional Dependencies", In Proc. Int. XML Database Symposium (XSym), pages 238–253, 2003.



## APPLICATIONS OF THE SINGLE BOARD COMPUTERS IN THE SOFTWARE DEFINED RADIO SYSTEMS

**Predrag Jovanović, Mladen Mileusnić, Branislav Pavić, Boris Mišković**

Iritel, Belgrade, Serbia

### Abstract:

In this paper, we present applications of single board computers in the systems of software defined radio (SDR). In recent years, single board computers gained tremendous boost. Using operating system, these systems on chip are very versatile and able to execute various extensive tasks. Their applications vary from supervision and monitoring, to implementation of low level system functions. We presented applications of single board computer to software defined radio receivers and transmitters.

### Key words:

Single board computer,  
Software defined radio,  
Networking.

## INTRODUCTION

In the last ten years, there is a tendency of exponential growth of numbers of gates per chip. It is not unusual to see chips accommodating more than billion gates. Hence, almost every modern complex chip becomes a computer. Nowadays, decisive factors for overall system performances can be summarized in following: software, board size, and time-to-market. Small computer units offering versatile functionalities have appeared lately. Special class of these computers are known as single board computers (SBC). A single-board computer can be defined as a general purpose computer built on a single board with microprocessor(s), memories, input/output(I/O) ports and other features of a functional computer. In this paper we describe applications of SBC in systems of software defined radio (SDR).

The concept of a software radio refers to a class of radios that can be reprogrammed and thus reconfigured via software, using as much open source hardware and software as possible,

and especially commercial off-the-shelf (COTS) components. It means that SDR represents type of radios that are substantially defined in software and can significantly alter their physical layer behavior through changes to their software.

According to [1], some of the most important signal processing tasks associated with SDR systems are shown on a two axis graph, with compute processing intensity on the vertical axis and flexibility on the horizontal axis (see Fig. 1). Flexibility means the uniqueness or variability of the processing and how likely the function may have to be changed or customized for any specific application, [2]. At the lower right are tasks like analysis and decision making which are highly variable and often subjective. Programmable general purpose processors (GPP) or DSPs are usually chosen for these tasks since these tasks can be easily changed by software, [1].

Single board computers were created as demonstration or development systems, not only for educational systems, but also as controlling units in embedded systems. The idea behind this concept was to integrate all functions of conventional computer onto a single printed circuit board. Single board computers do not rely on expansion slots for peripheral functions, which makes main difference in comparison to desktop or laptop personal computers. Historically, this type of computers were being designed using various architectures of microprocessors. As well as this, range of their applications was growing with time. Today we have a situation where most of modern devices have at least one SCB. Enormous increase in processing speed and versatility of SBC, together with a



Fig 1. Most important signal processing tasks associated with SDR systems, according to [1]



size, power consumption and cost reduction, give us opportunity to use SBC as a COTS SDR platforms.

## ARCHITECTURE OF SINGLE BOARD COMPUTERS

Single board computers emerged owing to the increase of integrated circuits density. Smaller overall size and costs of the system can be obtained by putting all the functionalities on one board. One way to do this is by reducing the number of circuit boards required, and by eliminating connectors and bus driver circuits.

Basic building blocks of SCB architecture are processor core, memory banks, buses and peripherals. Internal data bus is used to connect all the system's blocks. New multi-core processor architectures over 1 GHz are now common feature of SCB platforms. General architecture of single board computer is shown on figure 2. Here, accent is put on a concept of SCB, not necessarily on an exact configuration of peripheral units.

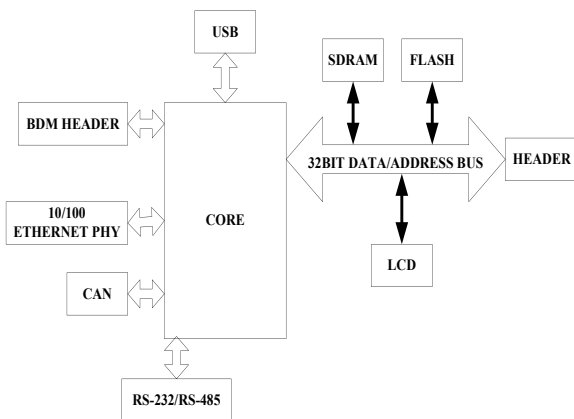


Fig. 2. Architecture of single board computers

Numerous SCBs use standardized form factors intended for use in a backplane enclosure. For instance, PCI, PCI Express, PXI, VMEbus, VXI, and PICMG. SBCs are based on various processor architectures, such as Intel architecture, multicore architectures, RISC etc. Thus, it is equivalent with the system built with a motherboard, except that the backplane determines the slot configuration. Single board computers also have connectors to allow a stack of circuit boards, each containing expansion hardware, to be assembled without a traditional backplane. SBC supports various standards for form factor and computer bus, such as PC/104, PC/104-Plus, PCI-104, EPIC, and EBX.

Given the fact that SCB is in its essence embedded system, various OS are running on its internal or external memories. As it is known, Windows OS is dominant on desktop PCs. However, presence of Linux OS in embedded systems is pronounced. Linux is open-source OS, characterized by high reliability and easy networking which is appealing for embedded applications in general. Various Linux derivatives are common features of numerous SCBs. On one hand, we have Debian linux which is quite bare OS highly oriented toward embedded applica-

tions, and on the other hand, we have uBuntu OS, which is more user-friendly but also more bulky (memory resources). Pros and cons of both types of OS could be better overviewed in relation to specific application.

There are numerous advantages of single board computers over the bare-metal processors, usually implemented in low level embedded applications. Firstly, using OS gives large benefits in sense of easy networking, which is of utmost importance in the embedded applications. Also, various complex peripheral units could be easily approached, whereas by bare-metal processors, complicated drivers have to be written. Furthermore, it can not be neglected that SCBs are working with much higher system clocks (often around few GHz), so that many demanding tasks are being performed in real time.

Also, segment of man-machine interface is rapidly growing, especially in recent years. This could be explained due to the availability of panels with better brightness, wider viewing angles, and lower costs. SCBs usually offer video/display support (LCD panel) directly integrated on the board.

Due to the reliability problems with connectors, many SCBs are now commonly defined across two distinct architectures: no slots and slot support. Embedded SBCs are units providing all the required I/O as standalone boards. When we speak about possible applications of SCBs, they are so versatile, ranging from typically gaming applications (such as slot machines, video poker), machine control, to the radio systems etc. Single board computers are most commonly used in industrial situations where they are used in rackmount format for process control or embedded within other devices to provide control and interfacing. Due to high level of integration, reduced number of components and connectors, SBCs are in many cases smaller, lower in weight, more power efficient and more reliable in comparison to multi-board computers. When comparing conventional motherboards usually found in personal computers with SCBs, one might point out that former offers lower costs due to the high volume production. Also, latter is positioned in specialized market, therefore manufactured in much smaller numbers with the higher cost. On the other hand, embedded SBCs are much smaller (more compact size) with I/O resources (on-board digital and analog I/O, on-board bootable flash memory) more oriented toward industrial applications. Also, it should be added that very cheap SCB platforms are emerging constantly, [3].

In recent years, one can observe tremendous growth of internet and intranet technologies. Rapid adoption of these technologies is primarily driven by consumer market. Serial interfaces are onboard features of every new developed SCB, no matter if it is RS-232, USB or Ethernet. Need for connectivity and networking is emerging demand that defines onboard peripherals of SCB. Thus, recognizable feature of every SCB is support for various communication protocols. One of the well-known and utilized transport protocols is the Transmission Control Protocol (TCP/IP), which is used for connection-oriented transmissions. On the other hand, the connectionless User Datagram Protocol (UDP) is used for simpler messaging



transmissions, but there is no control over the transmission process. TCP/IP is the more complex protocol, due to its design incorporating reliable transmission (acknowledgement) and data stream services. Other protocols that are frequently used are the Datagram Congestion Control Protocol (DCCP), Resource Reservation Protocol (RSVP) and the Stream Control Transmission Protocol (SCTP).

There are two configurations of SCBs: single core and multi-core architectures. Single core configurations have CPU frequencies up to 1.5GHz, whereas multi-core architectures work up to 7GHz. We can make comparison between two widespread SCBs, Beaglebone [5] and ODROID X2 [6]. Comparison of main differences and similarities is shown in table 1.

Table 1 Comparison of SCBs

SCBs	Comparison of SCBs		
	Type	Beaglebone	ODROID X2
1.	Architecture	ARM	ARM
2.	Number of cores	1	4
3.	CPU frequency	1GHz	1.7GHz
4.	Supported OS	Linux, Android	Linux, Android
5.	RAM	256MB	2GB
6.	Area	42cm <sup>2</sup>	82cm <sup>2</sup>
7.	Onboard Storage	0 MB	0 MB
8.	External Storage	MicroSD, USB	MicroSD, USB
9.	Ethernet	Yes	Yes
10.	Video Output	No	HDMI
11.	Price	50€	150€
12.	Price per MHz	0.05€	0.1€
13.	Price per MB	0.2€	0.075€

As it can be seen from the table, these two SCBs are typical representatives of their groups. On one hand, we have Beaglebone, a flexible board with compact size and low price. On the other hand, ODROID X2 is high end board with the most CPU power and the most RAM, suitable for demanding applications as it gives best performance/cost ratio. Therefore, application itself determines the choice of SCB. Furthermore, there are some other factors that should be taken into consideration, for instance: choice of OS, network connectivity, GPIO ports, types of connectors available and support of the SCB.

## APPLICATIONS OF SINGLE BOARD COMPUTERS

In order to present applications of single board computers in modern radio systems, term of software radio must be thoroughly explained. Software-defined radio is a concept of a radio system which performs the required signal processing, replacing dedicated hardware by software. The main benefit is the flexibility of concept, having in mind that software can be easily replaced in the radio system. Therefore, same hardware can be used to design

radios for many different transmission standards; consequently, one software-defined radio module can be used for a variety of applications.

## GNU Radio

GNU Radio is an open-source software development platform oriented toward signal processing based on blocks that implement particular functions of software radios, [7]. It can be used in conjunction with external RF hardware to design software-defined radios. In addition to this, GNU radio can be used without hardware in a simulation-like environment. Main purpose is to support not only wireless communications research but also real radio systems. Core concept of GNU radio is shown on figure 3.

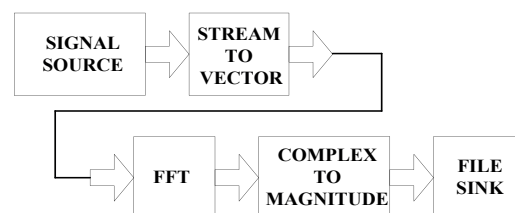


Fig. 3. Concept of GNU Radio

As it can be seen from figure 3, every block performs particular signal processing function. Hence, this concept allows you to design every part of the system independently, which gives tremendous flexibility. Furthermore, complete processing is performed digitally, which gives certain degree of controllability.

GNU Radio is versatile as it allows you to write applications to, for example, receive or send data, which is then transmitted or received using hardware. GNU Radio has all elements that are typically found in modern radio systems. For instance, modulators, demodulators, filters, channel codes, elements for synchronisation, equalizers, vocoders, decoders etc. These blocks mutually communicate by transferring data in various formats, such as bits, bytes, vectors etc. Furthermore, GNU radio provides a method of connecting these blocks and then manages how data is passed from one block to another. In addition to this, that to extend GNU Radio is almost trivial task.

As it was explained, GNU Radio is software concept. Hence, it can only handle data in digital format. Usually, complex baseband samples are the input data type for receivers and the output data type for transmitters. Analog hardware is then used to shift the signal to the desired central frequency. This concept is presented in next two subsections.

Critical signal processing part in GNU radio is developed by means of C++ programming language, using floating-point extension. Other parts are written by Python programming language. This way, real-time radio systems are implemented using user-friendly application-development environment. Advantage of GNU radio concept is the fact that allows development of algorithms for digital signal processing based on pre-recorded data. This





way, actual RF hardware can be avoided. It should be added, that platform used to implement GNU radio concept is SCB based platform.

### Wideband RF receiver

In this case, GNU radio concept is used in conjunction with RF hardware (analog part) to provide functionalities characteristic for high performance radio receivers. Therefore, this concept is based on symbiosis of analog and digital world. The block diagram of one radio receiver is presented on figure 4. As it can be seen from the figure, basic parts of the system are: Single board computer (SCB), Low-noise amplifier (LNA), Automatic gain control (AGC), Filter bank and Mixer. SCB control and supervise whole system. It sets frequency of local oscillator, select appropriate filter and adjust gain needed. Therefore, signal conditioning is performed. After that, signal processing in digital domain is performed, [8]. Also, functions such as sending I/Q data over LAN to other parts of network are usually performed in complex radio systems.

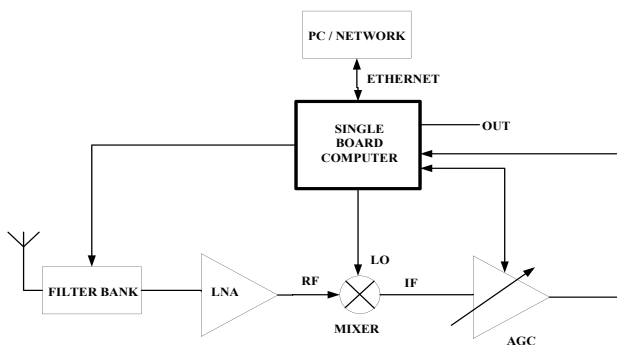


Fig. 4. Application of single board computers in radio receivers

### Wideband RF transmitter

GNU radio concept can be also implemented in conjunction with RF hardware (analog part) to provide functionalities characteristic for radio transmitter. As it was mentioned in previous subsection, this concept is hybrid of analog and digital domain. The block diagram of one radio transmitter is presented on figure 5.

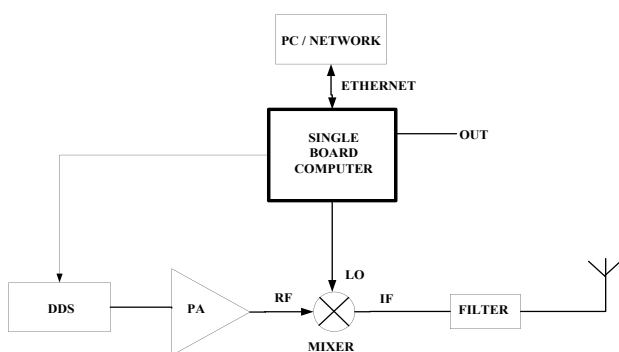


Fig. 5. Application of single board computers in radio transmitters

From figure 5, it can be seen basic parts of the system: Single board computer (SCB), Power amplifier (PA), Automatic gain control (AGC), Filter and Mixer. Generation of signal is based on direct synthesis in digital domain (DDS). The DDS provides digital domain generation of frequency-agile tone with outstanding level of residual phase noise, [9], [10], [11]. In its essence, direct digital synthesis might be considered as frequency synthesis that produces arbitrary signal waveforms based on fixed-frequency reference clock.

Signal synthesized in digital domain is now amplified, filtered and driven to the antenna. DDS uses profiles, which represent independent registers with signal control parameters (frequency, amplitude and phase). Each profile is independently accessible using three external profile pins to select the desired profile. Using SCB, all parameters of DDS are fully programmed. Papers related to this topic can be found in [12] and [13].

### CONCLUSION

Single board computers are building blocks of every modern radio design. The most widely used off-the-shell SCBs are small embedded computers, as they allow simple transformation from hardware level into powerful computing platform at a modest price. It should be mentioned that there are advantages and disadvantages of this concept. On one hand, SCBs reduce development time for faster time-to-market. As well as this, many vendors offer various size, function and price range. On the other hand, it is not cost effective for large volumes. But, the presence of an easily programmable and reconfigurable COTS SDR platforms in the research arena, together with appropriate software design tools, could accelerate innovation and stimulate more rapid deployment and verification of new ideas, providing the processing power, scalability and reconfigurability required by today's communications problems.

### Acknowledgment

This research has been supported by Ministry of Education, Science and Technological Development of Serbia through the project TR 32051 in the field of software defined radio.

### REFERENCES

- [1] R. H. Hosking, *Software defined radio Handbook*, 9th Edition, Pentek Inc., 2012.
- [2] P. B. Kenington, *RF and Baseband Techniques for Software Defined Radio*, 1st edition., Artec House Inc., 2005.
- [3] C. Atwell, "The Biggest-Little Revolution: 10 Single-Board Computers for under \$100", *EETimes*, 2013.
- [4] R. A. Burckle, "The Evolution of Single Board Computers," *WinSystems Inc.*
- [5] BeagleBone, <http://beagleboard.org>.
- [6] ODROID X2, <http://hardkernel.com>.



- [7] GNU Radio, <http://gnuradio.org>.
- [8] P. Jovanovic, D. Rakic, B. Markovic, "FPGA Implementation of Demodulators in Software Defined Radio Systems", INFOTEH, March 2013.
- [9] U. Rohde, Digital PLL frequency synthesizers: Theory and Design, Prentice Hall, 1983.
- [10] U. Rohde, J. Whitaker, Communication Receivers: DSP, software radios and design, McGraw-Hill, 2001.
- [11] Fundamental of Direct digital synthesis, Tutorial, Analog Devices, 2004.
- [12] P. Jovanovic, P. Petrovic, B. Pavic, N. Remenski, "Implementation of RF Signal Generator for Demodulator/Receiver Testing in SDR Design", TELFOR, November 2011.
- [13] P. Jovanovic, P. Petrovic, B. Pavic, N. Remenski, "Wide-band RF Signal Generator Implementation for Demodulator/Receiver Testing in Systems of SDR", INFOTEH, March 2012.



Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-887-892

## MANAGEMENT OF IMPARTIALITY - A KEY REQUEST OF NEW VERSION OF INTERNATIONAL STANDARDS FOR CERTIFICATION AND INSPECTION OF PRODUCTS AND SERVICES

**Predrag Popović, Dejana Popović**

University Belgrade, Institute for Nuclear Sciences Vinca, Serbia

### Abstract:

This paper presents analysis of the requests of new versions of international standards for certification and Inspection of products and services. Considering all standard modifications and primarily the new request for Management of Impartiality, it is obvious that complete documentation re-engineering of Certification and Inspection Body is necessary. The procedure for Management of Impartiality is presented, as well as the request for appropriate records.

### Key words:

accreditation,  
standards,  
certification,  
inspection,  
management of impartiality.

The paper was realized within the TR 35031 Project, financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development.

## INTRODUCTION

Conformity assessment involves testing, inspection and certification of products, processes and services. The basic task of conformity assessment is creating confidence with all stakeholders that the product/process/service fulfills the established/prescribed requirements. Conformity assessment is performed by Accreditation Body.

Accreditation is an official acknowledgment by which the National Accreditation Body confirms that an organization fulfills the established requirements, stating that it is competent to perform the tasks of conformity assessment.

The criteria for acquiring and maintaining accreditation by the Accreditation Body of the Republic of Serbia (ATS) [1] have been established in the following documents:

- ♦ Law on Accreditation (Official Gazette RS No. 73/2010);
- ♦ Serbian standards, i.e. European and international standards, and the instructions containing general criteria, i.e. requirements to be fulfilled by applicants applying for specific kinds of accreditations;
- ♦ The documents with compulsory application, such as guidelines for implementing European and international standards and instructions in the field

of conformity assessment, issued by the international accreditation bodies (EA, IAF i ILAC);

- ♦ ATS Rules of Accreditation.

The organizations performing conformity assessments should fulfill requirements and be accredited in compliance with the following Serbian, i.e. with taken over European and international standards:

- ♦ Certification of products is made by Certification Bodies which meet requirements of the standard *SRPS ISO/IEC 17065:2013 Conformity assessment – Requirements for bodies certifying products, processes and services* [2].
- ♦ Inspecting of products is done by Inspection Bodies meeting the requirements of standard *SRPS ISO/IEC 17020:2012 Conformity assessment – Requirements for operation of various types of bodies performing inspection* [3].
- ♦ Testing of products is performed by Testing Laboratories which meet the requirements of standard *SRPS ISO/IEC 17025:2006 – General requirements for the competence of testing and calibration laboratories* [7].

New versions of standards for certification and inspection bodies have appeared relatively recently, and ATS has just started accreditation in compliance with the requirements of recent standards versions.



The paper provides a general review of accreditation as an effective and efficient means for provision of competence, impartiality, independence and integrity of conformity assessing organizations, which creates confidence of all interested parties into the results of testing, inspection and certification of products processes and services [4]. New requirements are presented brought about by the new standards of *SRPS ISO/IEC 17065:2013* and *SRPS ISO/IEC 17020:2012*, as well as the differences with respect to previous versions of the standards. Special emphasis has been given to the new standard for Management of Impartiality. A proposal for adequate procedure is given, as well as requirements for the accompanying records with the VINČA Institute's Certification Body.

## SIGNIFICANCE OF ASSESSING CONFORMITY OF PRODUCTS AND SERVICES

Development of the accreditation process has been accelerated by establishing of the European Union's single market and by development of the general approach to inspection through a "third party", in which all conformity assessment proceedings are conducted by competent organizations which are independent from both the manufacturer and buyer [5].

Implementation of international standards, as the accreditation proceedings brought into accord, provides similar levels of competence of conformity assessing bodies in all states and obtaining comparable results, thus contributing, within different international and regional agreements, to the possibility of creating mutual recognition of conformity documents – i.e. reports and certificates.

**Certification of products** or services is the way to acquire safety, i.e. to obtain a guarantee that a product/service is in conformity with the established standards or other normative documents.

In the field of mandatory certification, state authorities apply laws which cover approvals of products and services regarding safety, health, environment protection, preventing fraud or forbidden market behavior. In the domain of voluntary certification, many industrial branches have, both within one economy and globally, established conformity assessment systems and approvals, aimed at accomplishing one minimum technical level, as well as at enabling comparability and providing competition under the same conditions.

Certification of products or services should raise confidence of all stakeholders and provide proof on conformity, so that manufacturers or services providers can market their products/services. The basic purpose of products/services certification is:

- ♦ to meet the needs of consumers, clients, i.e. all stakeholders, raising confidence in fulfilling their requirements,
- ♦ to enable proofs for suppliers of products/services on conformity for the market, provided by a "third", independent party.

The international standard *SRPS ISO/IEC 17065:2013* [2] for certification bodies, specifies requirements the appli-

cation of which enables management of certification systems through "third parties", in consistent and reliable way, also alleviating acceptance of certification results at national and international levels [4].

The result of the products and services certification process is the report on conformity of products and services to adequate standards or to other normative documents, provided in the form of certificates or conformity signs. According to [2], the client is an organization or person responsible to the certification body to ensure that certification requirements have been fulfilled, including requirements for the product. In addition to this, the standard implies that the client is also the applicant.

**Inspection of products** is realized by Inspection Bodies which perform conformity assessment for products, processes and services for clients, for their own organizations and/or official administration bodies, so as to provide information to stakeholders in connection with conformity to regulations, standards or specifications. The inspection parameters can cover: quantity, quality, safety, usability and maintenance of continual safety of functioning of facilities or systems in operation.

The international standard *SRPS ISO/IEC 17020:2012* [3], for the bodies performing inspection, is based on the experiences of European inspection bodies also covering the activities of testing of materials, products, installations, facilities, processes, work proceedings or services, as well as establishing their conformance with the requirements and, then issuing of reports/certificates on conformance to users and to the state administration supervisory authorities, if so required [4].

Controlling of a product, an installation or facility can cover all the phases of their life, including also the phase of designing. Such an activity usually requires expert estimation in rendering the service, especially in the case of conformity assessment. It is envisaged for this international standard to be used as the support for introducing the conformity assessment procedure, related to modules of various phases of conformity assessment proceedings in the directives based on the EU New and Global Approach.

## REQUIREMENTS OF NEW INTERNATIONAL STANDARDS FOR CERTIFICATION AND CONTROL BODIES

The new issue of the international standard for certification bodies for certification of products was published by the Institute for Standardization of Serbia on March 20<sup>th</sup>, 2013. It is the standard *SRPS ISO/IEC 17065:2013 Conformity assessment - Requirements for bodies certifying products, processes and services*. By this standard, the Instruction 65:1999 (*SRPS EN 45011:2004*) is withdrawn and replaced. Subsequent to 15.09.2015, all accreditations awarded according to standard *SRPS EN 45011:2004* will cease to be valid.

The new issue of the international standard for inspection bodies for products was published by the Institute for Standardization of Serbia on May 23<sup>rd</sup>, 2012. It is the standard *SRPS ISO/IEC 17020:2012 Conformity assessment - Requirements for the operation of various types of bodies*





*performing inspection.* By this standard, the standard ISO/IEC 17020:2002 is withdrawn and replaced. Subsequent to 01.03.2015., all accreditations awarded according to SRPS ISO/IEC 17020:2002 will cease to be valid.

Accreditation will be suspended and/or annulled to those accredited certification and inspection bodies which do not manage to conform themselves to the new issue of adequate standard.

With the aim of fulfilling the new standard versions' requirements, in the Certification and Inspection Body of VINČA Institute for Nuclear Sciences, these were first analyzed with respect to previous versions, then changes which should be realized were identified and plan was made for implementation of transition to the new standard issue with performing complete re-engineering of the documentation.

In connection with **products certification**, as compared to Instruction SRPS ISO/IEC Guide 65:1996, i.e. with standard SRPS EN 45011, the following significant changes were made in SRPS ISO/IEC 17065:2013 [1]:

- ♦ Restructuring the standard was based on the common structure accepted by ISO (the International Standardization Organization)/CASCO (Council Committee on Conformity Assessment);
- ♦ Modifications based on standards ISO/PAS 17001 (Impartiality), ISO/PAS 17002 (Confidentiality), ISO/PAS 17003 (Complaints and Appeals), ISO/PAS 17004 (Disclosure of Information) and ISO/PAS 17005 (Use of Management Systems);
- ♦ Introducing functional approach from ISO/IEC 17000 into the item 7 process requirements;
- ♦ information on implementing the standard for processes and services into Annex B,
- ♦ revision of terms and definitions, item 3;
- ♦ improving of impartiality requirements (mechanism),
- ♦ consolidation of the system management requirements, item 8;
- ♦ inclusion into Annex A of principles for certification bodies for products and their certification activities;
- ♦ improvements by taking into consideration of the IAF GD 5 document;
- ♦ inclusion of certification scheme references, where certification scheme implies certification system referring to specified products to which the same specified requests are applied, as well as specific rules and procedures, with the general instruction for scheme development given in ISO/IEC 17067.

Certification body is the body for conformity assessment which carries out certification scheme as the third party.

In connection with **products control**, the new version of the standard SRPS ISO/IEC 17020:2012 covers modifications/changes contained in the following requirements [1]:

- ♦ identification of risks to impartiality of inspection body and removing impartiality risk or reducing it to the lowest possible extent;

- ♦ legal takeover of obligations for information management in the inspection body; informing client in advance on information that will be publicly available;
- ♦ adequate insurance or reserves;
- ♦ having one or more persons in the role of technical executive;
- ♦ documented procedures for selection, training, official authorization and following of inspectors and other staff involved in the inspection activities;
- ♦ following of performances of all inspectors and other staff; results of following the work are taken into consideration in planning the trainings,
- ♦ informing clients if the method proposed by the client is not adequate;
- ♦ internal traceability of inspection reports/certificates to the inspectors who performed the inspection;
- ♦ mandatory elements presented in the inspection report/certificate; conformity statement is the mandatory element only when applicable;
- ♦ the process with complaints and applications (the prescribed minimum process elements and methods, requirements for reporting on progress and results,
- ♦ options A and B for the management system arrangement.

It should be pointed out that new versions of both international standards have got a completely changed structure with respect to previous standard versions. They also contain completely new requirements while the existing requirements were largely revised and appended. Bearing all this in mind, it was determined that it was necessary to perform complete re-engineering of the documentation of the Certification and Inspection Body for the Vinča Institute's products [6]. This primarily refers to developing of a new procedure regarding impartiality and independence, as well as to creating of the new version of Quality Manual.

For the purpose of full implementation of new versions of standards in the Certification and Inspection Bodies for products, changes and improvements must be carried out in the following documents:

- ♦ Quality policy statement
- ♦ Quality Manual
- ♦ Procedure regarding impartiality, independence and confidentiality
- ♦ Records in compliance with the procedure regarding impartiality, independence and confidentiality
- ♦ All existing procedures, instructions and records have been revised for the purpose of their adjustment to the new/amended standard requirements.

## MANAGEMENT OF IMPARTIALITY

The greatest attention in the new standard versions for certification and inspection bodies has been paid to the provision of impartiality, from the point of view of:



- ◆ Identification of risks to impartiality.
- ◆ Impartiality with respect to other sections of the same legal person and person under the organizational command.
- ◆ Impartiality with respect to separate legal persons.
- ◆ Precluding the influence of organizations or personnel rendering consulting services.

Impartiality implies the presence of objectivity, i.e. that there is no conflict of interest or that it has been resolved to such extent that it has no adverse effects on the certification/inspection body's activities. The terms that are useful in conveying the element of impartiality are: freedom from favoring, independence, neutrality, fairness, even-handedness, detachment and similar.

Certification body for products has to be responsible for impartiality of its certification activities, and it cannot allow commercial, financial, political, or other pressures to exert compromising effect on impartiality, while the very mechanism for providing impartiality has to be officially documented.

The main purpose of the new documents of: quality manual, procedures, instructions and records, is to identify risks to impartiality of the certification/inspection body and to eliminate or minimize the risk to the least possible extent.

Bearing in mind the entire requirement regarding impartiality, the Certification Body for products (the Vinca Institute Certification Bureau) has defined a special procedure for management of impartiality, which encompasses several activities such as:

- A. Mechanisms for safeguarding impartiality
- B. Identification of threats/risks to impartiality
- C. Aspects of the risk to impartiality
- D. Analysis of the risk to impartiality
- E. Contract with certification personnel
- F. Analysis of quality policy with respect to impartiality

## Mechanism for safeguarding impartiality

By setting up the Committee for safeguarding impartiality (KON), the Certification Body for products establishes and maintains the mechanism for safeguarding its impartiality. The Committee for safeguarding impartiality has got the following tasks:

- ◆ Assists in creating elements of the Certification Body's quality policy, relating to impartiality.
- ◆ Indicates the tendencies which could enable commercial and other reasons to affect the certification process objectivity.
- ◆ Opening the issues affecting impartiality and confidence in certification process.

The executive manager of the Certification Body is responsible to:

- ◆ present to the Committee for Safeguarding Impartiality the *List of risks related to impartiality* (for the previous and following years), as well as the *Contracts with certification personnel*.

- ◆ enable that the Committee for Safeguarding Impartiality provides balanced representation of all stakeholders, without domination of internal or external staff of the Certification Body. The Committee for Safeguarding Impartiality comprises:
  - members of the Certification Body for products and
  - representatives of stakeholders, who can be:
    - certification clients,
    - users of products/services of the certification clients,
    - manufacturers,
    - suppliers,
    - product users,
    - experts in the field of conformity assessment,
    - representatives of industrial associations,
    - representatives of legislative state bodies and state authorities or non-governmental organizations or consumers.

It is clearly impossible to present all the interests, but the Certification Body has to identify, call and attract significant stakeholders for its field of certification.

The tasks of the Committee for Safeguarding Impartiality are defined through the *Rule Book on Operation of the Committee for Safeguarding Impartiality* which is submitted to all the members. The KON's Rule Book envisages that in case of disrespect of the Rule Book/procedure, the members have got the right to take independent measures and to inform the Accreditation Body of Serbia about that. In that way, the standard's requirement is fulfilled that in case top management of the Certification Body does not adhere to the input elements of mechanism for safeguarding impartiality, then the mechanism itself has to envisage the right for taking independent measures (informing of competent authorities, accreditation bodies, etc.)

The Committee for Safeguarding Impartiality meets at least once a year and keeps *Minutes on Operation of the Committee for Safeguarding Impartiality*, which is considered in the course of annual review according to adequate procedure.

## Identification of risk to impartiality

Certification Body has to identify, in the course of its work, the risks to its impartiality. These risks have to include those risks arising from its activities, from its relations or from the relations of its personnel. It should be noted that such relations may not necessarily represent a risk for the Certification Body's impartiality.

The risks to impartiality are identified within the *List of risks related to impartiality* which contains:

- ◆ risk description,
- ◆ assessment of risk existence/occurrence,
- ◆ proposed measures for risks elimination or keeping under control,
- ◆ assessment of undertaken measures success.

The *List of risks related to impartiality* is kept for each year. The list for the following year is defined at the end



of current year, while assessment of success of undertaken measures is done at the end of the year.

Members of the Certification Body analyze possible risks and define proposals of necessary measures for their prevention, while the Certification Body executive manager approves the *List of risks related to impartiality*. The *List of risks related to impartiality* is presented at the meeting of the Committee for Safeguarding Impartiality and all aspects of impartiality are considered, where assessment is made of the undertaken measures' success for the previous year and adopted at the end of the meeting.

### Aspects of risk to impartiality

In analyzing risk to impartiality, a set of elements has to be covered, such as potential possibilities to favor, dependence, conflict of interest, presence of bias, as well as the issue of whether neutrality, fairness, openness and even-handedness are jeopardized.

The *List of risks related to impartiality* covers the risks based on:

- ♦ ownership,
- ♦ governance,
- ♦ management,
- ♦ personnel,
- ♦ shared resources,
- ♦ finances,
- ♦ contracts,
- ♦ marketing,
- ♦ sales commission.

The stated risks are considered from three aspects, depending on whether they ensue from:

- ♦ activities of Certification Body,
- ♦ relations established by the Certification Body with associated bodies/persons, where the associated body/person has evident interest regarding bringing of certification decisions or influences the process,
- ♦ relations established by the Certification Body personnel.

Certification Body may not:

- ♦ be the designer, manufacturer, installer, distributor of certified products, or maintainer of the certified product/process/service.
- ♦ offer or render consulting services to its clients.

### Analysis of risks to impartiality

The *List of risks related to impartiality* is analyzed within the annual management reviewing, or at the executive management's request. The review covers all threats/risks and their elements (estimations) to performing objective product certification process. During the analysis, measures are defined for eliminating or for keeping under control of new risks, as well as possible additional measures, bearing in mind assessment of the implemented measures for the already determined risks.

If a risk to impartiality has been identified, the Certification Body has to be capable of showing how such a risk will be removed or reduced to minimum possible extent.

### Contract with personnel

Certification Body has to request from the personnel involved in the certification process to sign contracts or other document, by which they undertake the obligations:

- ♦ to get adjusted to the rules defined by the Certification Body, including those related to confidentiality and freedom from commercial and other interests;
- ♦ to report any previous and/or existing connections, both one's own or those of one's employer with:
  - product supplier or designer, or
  - the one rendering or developing services,
  - those carrying out or developing processes for evaluation or certification to which they have been appointed,
- ♦ to reveal each situation known to them which can represent conflict of interest for them or for the Certification Body.

The *Contract with Certification Personnel* is a document which is filled in each year by all associates – personnel of the Certification Bureau. By this Contract, the personnel:

- ♦ undertakes the obligation to become adjusted to the rules defined by Certification Bureau, including those related to confidentiality and freedom from commercial and other interests,
- ♦ state/report their previous and /or existing connection which can affect independence.

The person participating in the certification process may not be involved in design, manufacture, supply, installation, buying, ownership, use or maintenance of the products being certified.

Quality manager of the Certification Body is responsible for filing the *Contract with Certification Personnel*.

The personnel of the Certification Body for products are responsible for the correctness of data in their *Contract with Certification Personnel*. The filled in *Contracts with Certification Personnel* are verified by the manager of the laboratory for the corresponding field, and approved by the executive manager.

In case that changes occur in the personnel status in the course of the year, with respect to the data stated in the *Contract with Certification Personnel*, the personnel is obligated to report the changes to the Quality Manager and to sign a new Contract.

Analysis of the *Contract with Certification Personnel* is done by the Executive Manager in cooperation with the Certification Body members. If it is determined that conflict of interest exists, decision is brought on partial or full exclusion of that person from the product certification process, which is recorded in the Contract. All *Contracts with Certification Personnel* are presented to the Committee on Safeguarding Impartiality, within the impartiality analysis.





## Quality policy analysis with respect to impartiality

The Certification Body for products has to have its top management devoted to impartiality. It states its dedication to impartiality through the quality policy as well, which is reviewed within the annual management review. If it is determined that it is necessary to point out some new aspects related to impartiality and independence, proposal is given for the quality policy change/appendix.

## CONCLUSION

Assessment of accredited certified and inspection bodies by the Accreditation Body of Serbia, in the sense of making transition/adjustment/conformity to new versions of standards for the certification and inspection bodies for products and services, is to be conducted during regular surveillance assessments or reassessments, and at the latest until the end of 2015.

In accordance with the ATS recommendation regarding transition to new standards versions, the Inspection Body and Certification Body for products of the Vinča Institute first of all made detailed analysis of the standard's requirements, then identified the changes to be realized, made the implementation plan for transition to new standard issue, and made complete re-engineering of the accompanying documentation of the Certification and Inspection Bodies for products. The design documentation has been fully changed of both Certification and Inspection Bodies in the VINCA Institute for Nuclear Sciences, involving the following: Quality Manual, generating of a new procedure for safeguarding impartiality and independence, and of accompanying records, as well as adjusting existing procedures, instructions and records to the changed/appendix standard's requirements.

Re-accreditation of the Inspection Body for products according to the new standard requirements was successfully performed at the beginning of this year, by the Accreditation Body of Serbia's assessment team. The design documentation conforming to the new standard requirements for re-accreditation of the Certification Body for products is in the final phase of its forming and submitting to the ATS, for the purpose of conducting the assessment process in the course of this year.

## LITERATURE

- [1] [www.ats.rs](http://www.ats.rs)
- [2] Standard SRPS ISO/IEC 17065:2013 Conformity assessment – Requirements for bodies certifying products, processes and services, Institute for Standardization of Serbia, Belgrade, 2013.
- [3] Standard SRPS ISO/IEC 17020:2012 Conformity assessment – Requirements for operation of various types of bodies performing inspection, Institute for Standardization of Serbia, Belgrade, 2012.
- [4] Popovic P., Mitrovic R., Jelic M.: „The development of a national quality infrastructure“, Industry, No 3, ISSN 0350-0373, UDK 346.543.4.001.892, pp. 223-245, Belgrade, 2011.
- [5] Popovic P., “Accreditation and Conformity Assessment”, University Singidunum, ISBN: 978-86-7912-289-6; Belgrade, 2010.
- [6] Documentation accredited certification body for products and inspection body for the products of the Institute of Nuclear Sciences Vinca, the internally, [www.vinca.rs](http://www.vinca.rs), Belgrade, 2014.
- [7] SRPS ISO/IEC 17025:2006 – General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, Institute for Standardization of Serbia, Belgrade, 2006.

## MENADŽMENT NEPRISTRANOŠĆU - KLJUČNI ZAHTEV NOVIH VERZIJA MEĐUNARODNIH STANDARDA ZA SERTIFIKACIJU I KONTROLISANJE PROIZVODA I USLUGA

### Abstract:

U radu je prikazana analiza zahteva novih verzija standarda koji se odnose na sertifikaciju i kontrolisanje proizvoda i usluga. Imajući u vidu sve izmene, a pre svega novi zahtev koji se odnosi na menadžment nepristrasnošću, utvrđeno je da je neophodno sprovesti kompletan re-inženjering prateće dokumentacije sertifikacionog i kontrolnog tela. Dat je predlog procedure za menadžment nepristrasnošću, kao i zahtevi za prateće zapise.

### Key words:

akreditacija, standardi, sertifikacija, kontrolisanje, menadžment nepristrasnošću.





## IMPACT OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION ON RETAIL INVENTORY MANAGEMENT

Radoslav Avlijaš, Milenko Heleta, Goran Avlijaš

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

The goal of inventory management is to have products in right location, right time and right quantity, with minimum time and cost waste. Technology that promises to reduce time, cost and improve customer satisfaction is Radio Frequency Identification (RFID). This paper explores potential benefits and challenges of the application of RFID in retail operations, specially related to inventory management and out-of-stock reduction. Paper concludes that although RFID technology can significantly improve product availability and traceability, costs of item-level RFID implementation are still much larger than the costs of current identification technologies.

### Key words:

RFID technology,  
inventory management,  
out of stock.

## INTRODUCTION

Radio Frequency Identification (RFID) is more than 50 years old technology that has been increasingly used in supply chain management in recent years. This technology can identify, classify, and control the flow of goods and information throughout a supply chain. Its advanced identification and communication characteristics can improve the product traceability and the visibility among supply chains. RFID promise to increase accuracy, efficiency and speed of processes, reduce storage, handling and distribution costs and improve sales by decreasing the number of stock-outs [1].

Bagchi et al. 2007 reported the prediction of RFID growth as from \$1 billion in 2003 to \$4 billion in 2008 to \$20 billion in 2013 [2]. So far, RFID systems enabled world companies such as Wal-Mart, Gillette and Procter & Gamble to increase their product visibility, reduce out-of-stock rates, eliminate stock errors, reduce storage costs, reduce theft and shrinkage and regularly update their inventory databases [3]. Current applications of RFID focus on inventory management, logistics, manufacturing, etc. [4]. However, some industries have more opportunity to gain profit from RFID applications, such as retail, health-care, textile, automotive and luxury goods industries [5].

Since the benefits vary from industry to industry, we have chosen the retail sector, as one of the most intense supporters of the RFID technology. NCR study showed

that only 9% of the retailers at the time had an RFID implementation timeline, as compared to 44% of the participating manufacturers [6]. This raises the question of why retailers, other than large ones, are not adopting RFID quickly. Most retailers may be doubting the benefits of RFID technology, given the need for a huge investment up front and the uncertain return on investment [7]. In this paper, we examine the potential challenges and benefits of the use of RFID in the retail inventory management.

## OVERVIEW OF RFID IN RETAIL

Radio Frequency Identification (RFID) is an automatic identification technology, composed of three elements: a tag (chip) connected attached to the product; a reader that emits radio signals and receives in return answers from tags, and software that connects RFID hardware and enterprise applications [8]. At present, the retail supply chain has primarily been interested in using passive RFID tags. Passive tags are power-driven by radio waves created by a reader and transmitted via its antennae. The passive tag will remain powered only while it is within the read field. While in the read field, the powered tag will reply to the reader by reporting the data contained within.

At the store level, the readers are restricted to the backroom area – no readers are on the sales floor (see Fig. 1). Receiving doors have read gateways similar to those found at the DC dock doors and capture reads from the



individual cases as they are unloaded from the truck. The product then moves to the sales floor (where readers are placed next to the doors going to the sales floor) or onto backroom shelving. Eventually, all products should be re-located to the sales floor and the empty boxes returned through the sales floor doors (a second read is captured at this point) and positioned into the box crusher for disposal (the last read point).

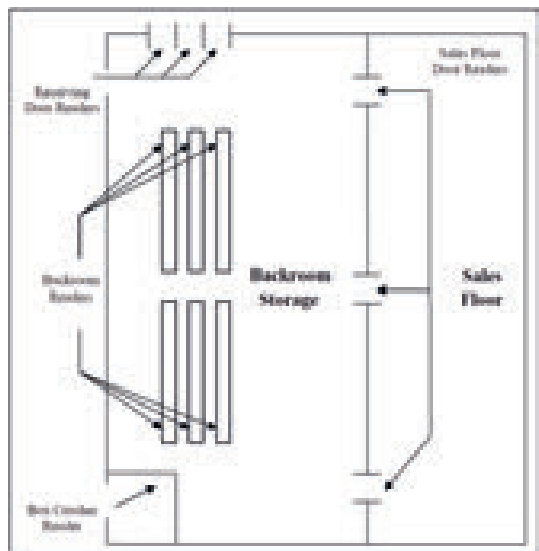


Fig. 1. Example of retail store read points

Almost 40 years retail chains have been using barcodes as the main form of product identification. Given the success of barcodes, the question arises 'Why move to RFID?' The answer lies in the numerous benefits of RFID relative to barcodes. Examples of these advantages include: (1) RFID does not require line of sight; (2) RFID allows hundreds of tags to be identified at one time; (3) RFID allows hundreds of tags to be read per second; (4) RFID tags can store more data; and (5) the data on RFID tags can be manipulated [9]. These advantages have encouraged many companies to aggressively pursue RFID as a way to improve the supply chain and consequently reduce costs and increase sales.

## OBJECTIVES AND METHODS

The aim of this paper is to explore the prospective of RFID technology to improve a retail company's inventory management. To attain this main objective, we have set three specific objectives:

- ♦ Identification of the potential benefits of RFID-enabled retail inventory management;
- ♦ Exploration of potential obstacles of RFID-enabled retail inventory management;
- ♦ Investigation of potential return-on-investment (ROI) of RFID implementation.

In order to achieve these objectives, descriptive research method was chosen. By considering time and money constraints, our research is based on secondary data. Here, we have tried to study literature extensively in the areas of RFID technology and retail inventory management published in the last decade. The literature on RFID

applications in retail inventory management is limited. Most of the existing studies we can separate in two groups: practical papers (white papers and technical reports) and academic papers. Selected results are presented in following section.

## BENEFITS OF RFID ADOPTION

RFID technology can improve the traceability of products and the inventory visibility throughout the whole supply chain, and also can ensure reliable and fast tracking, shipping, checkout and counting processes, which leads to enhanced inventory flows and more precise information. Leung et al. (2007) presents the benefits of RFID in three main groups: revenue, operating margin, capital efficiency [10]. Among a number of benefits, we are particularly interested in the inventory inaccuracy as main problem of inventory management that can be improved through RFID.

Although many retail companies have automated their inventory management using information systems, inventory levels in information systems and the real physical inventory levels often do not match [11]. The difference between these inventory levels is called inaccuracy and can deeply affect the performance of firms. Dehoratius & Raman (2008) reported that 65% of the inventory records in retail stores were incorrect. The result was attained in a case study, by examining about 370,000 inventory records from 37 stores of an important retailer (Gamma) [12].

Raman et al. (2001) stated that such inaccuracies could reduce the profit of retailers by 10% due to higher inventory cost and lost sales [13]. RFID technologies provide better product traceability through its real time data capture properties that enable improvements in the supply chains against these inventory inaccuracies. It is in particular very effective to eliminate transaction errors [14]. Although RFID cannot eliminate all errors, they can be noticed quickly and by considering the presence of this problem in planning processes, they can be dealt with effectively [15]. Some of successful examples of RFID implementation in retail inventory management and out-of stock reduction are presented in the following text.

The white paper of Bitkom presents an overview of numerous applications of RFID systems in Germany. One of the results of these case studies showed that, in Metro Group, RFID technology decreased losses during transit by 11-14%, improved the availability of items in stores by about 14%, and reduced costs in merchandise distribution centers by 11% [16]. Thonemann (2002) reported that after the deployment of RFID technologies, Procter & Gamble and Wal-Mart simultaneously reduced inventory levels by 70% and improved service levels from 96% to 99% [17].

Hardgrave, Waller, and Miller (2005) reported the preliminary results of a major Wal-Mart study that examined the influence of RFID on out of stocks (OOS). Initial paper provided some preliminary surface-level analysis of the findings. Overall, when looking across all Wal-Mart store formats for a large group of RFID tagged items (4554 items), the results were positive and encour-



aging: RFID made a difference: within the test stores, out of stocks were reduced; test stores outperformed control stores; and tagged items outperformed non-tagged items within test stores [9]. Extending this study, same authors examined the influence of RFID on out of stocks effect by sales velocity (i.e., number of units sold per day). Overall, they found that for products selling between 0.1 and 15 units per day, RFID reduced out of stocks by 30 percent. This point estimate provided a robust indication of RFID's ability to reduce out of stocks [18].

RFID technology can be used to support perpetual inventory accuracy by addressing a number of root causes. Case level tagging can reduce or eliminate mislabeling cases at the retailer's DC. Corresponding automated checking when the cases (and tagged internal packs) are unloaded at the store can additionally improve the accuracy of flow data into the store. An important goal for RFID technology in the retail supply chain is to get a more accurate picture of backroom inventory versus sales floor (shelf) inventory.

Item-level tagging, which is starting to be used on high value items and time sensitive products such as clothing, video games and DVDs, brings clear inventory accuracy improvements. With the appropriate implementation there can be electronic reading, not only of the precise inventory, but also verification that the product is in the right place for a customer to find it. Item level tagging would also improve POS checkout accuracy – still this is unlikely to be widely deployed until it is economic to tag most items in a store. In the apparel and other specialized retail environments item level tagging may already be economic because of the higher unit prices and the substantial labor savings in automated inventory counting.

The automatic identification of products inside the store would increase the inventory visibility and its accuracy. This will have an influence in four fronts: shrinkage, customer service, stock outs and inventory levels. Decrease shrinkage levels, increase profits. Customer service and the shopping experience can be improved by providing complementary applications enabled by RFID. Stock out levels can be reduced as consequences of the increased inventory visibility. Reduced stock outs increase sales and eventually, increase profits. Reduced stock outs levels also increase the customer service. Finally, inventory levels can be reduced, increasing the return on investment [3].

## CHALLENGES OF RFID ADOPTION

While RFID-enabled inventory management generates a number of positive effects, yet it is faced with several technological challenges. A key challenge is the continually evolving standards in technology, application, data, firmware changes, and tracking methods. Illicit tracking of this technology related tags presents problem, like; scanning and cloning of RFID tags can potentially provide undesired access to important facilities or use for payment in commercial transactions. Implementations are supplemented by varying specifications and regulatory requirements, such as operational frequencies and power specifications vary from country to country.

An issue involving supply chain companions is the absence of integration, for example, when the manufacturers' resource planning systems are not linked in real time to retail systems. Another issue is the partners' resistance to information sharing, which is necessary to achieve maximum benefit from RFID technology. In the past, many companies implemented RFID for technology's sake, without establishing a valid business case to support their investment decision. In these instances, the cost often tends to be a problem with the price of a tag being too high in comparison to the price of the product to be identified or traced. This makes the use of RFID completely irrelevant.

Due to technological and financial reasons, most radio frequency identification (RFID) applications have been limited to tags on pallets and cases and have not descended to the individual item level, where RFID shows great promise to address shelf OOS. However, at the case and pallet level, RFID applications can track when the cases are delivered to the store's backroom, and when they move from the backroom to the store floor and vice versa. As a result, RFID has been shown to reduce shelf OOS for high velocity items that require that the store hold large levels of back stock [19].

## RETURN ON INVESTMENT (ROI)

As stated before, RFID technologies can provide several benefits on supply chains: cost reduction such as labor cost, inventory cost, process automation, or efficiency improvements and value creation such as increase in revenue, or increase in customer satisfaction [20]. However, the cost of RFID is still larger than current identification technologies [21], and companies must decide whether to invest or not to acquire RFID technologies. Therefore, return of investment (ROI) analyzes can be useful to support decisions on the feasibility of RFID utilizations. The literature on this subject is still limited [22].

A positive ROI depends on the technology costs; price of tags, readers and middleware, implementation costs, maintenance service cost, etc. The level of RFID tagging is an important cost factor. Case/pallet level tagging cost is lower than item level tagging cost which can provide more benefits. Gaukler and Seifert report that there is no positive ROI of item level tagging for manufacturers while a positive ROI can be attained for retailers [4]. Tag cost is also less important in a closed loop because tags can be used many times while, in an open loop, tags are used one time [23].

A positive ROI also depends on the benefits that RFID can provide [24]. Classical ROI analyzes concentrate on direct benefits, while new RFID analyzes investigate indirect benefits. Direct benefits of RFID technologies include increase of sales and/or decrease of lost products that can be observed and quantified. Indirect benefits consider non-financial benefits such as improved customer satisfaction and shortened customer response times, etc. These improvements cannot be quantified by a direct economical calculation but they can increase direct benefits later [10].





Implementation of RFID technologies in entire supply chains is another important factor. If all the members of a supply chain share the cost of RFID, implementation becomes easier and cheaper for each of them. In their paper, Gaukler et al. indicate that sharing the cost of RFID between a manufacturer and retailer can maximize the total supply chain profit [25]. For example, Wal-Mart requested that its 100 largest suppliers use RFID at the pallet and case levels in 2005. Wal-Mart shared the RFID implementation cost with their suppliers [26].

The process of calculating a Return on Investment (ROI) for RFID implementation needs to be observed within an organization's business context. PwC Consulting has sketched out preliminary cost/benefit figures for a "typical" retailer that maintains 800 stores. The required investment for this retailer in the amount of \$50 million to support an RFID system on a pallet/case level is expected to yield \$55 million in savings on labor costs and generate about \$43 million in additional sales from decreased out-of-stock incidences [27]. Logically, the calculations of costs and benefits resulting from RFID implementation can vary across different pilot implementation experiences of forerunner users. Even though these firms may have to finally replace a significant portion of their internal IT infrastructure when RFID technology is implemented, they highly value the learning experiences they have gained from having started early. The Auto-ID Center posted an electronic ROI calculator developed by IBM and Accenture on its Web site. Twenty-five firms that were among the corporate sponsors of the Auto-ID Center tested and validated the ROI calculator [28].

The calculator takes into account the nature of the business of the inquiring company (i.e., manufacturer, distributor, retailer, etc.); the level of tracking required (i.e., pallets, cases, or items); the expected benefits (e.g., savings in labor costs, lowered inventory levels, decreased theft or shrinkage, etc.); and more detailed information about the company's operations, among other factors. The user can change the nature and number of variables it would like to include in its "what-if" scenarios [15]. Pilot projects help companies calculate the major intangible benefits from RFID within the firm's business environment. Peter Abell of AMR Research estimates that it takes most companies a year before they acquire funding for a pilot project [29]. This can be too long for those companies that need immediate RFID readiness in response to trading partner mandates.

## CONCLUSION

We can conclude that RFID technology can provide tangible benefits in retail inventory management through better traceability and improved visibility of products. Increase of efficiency and speed of processes, improvement on information accuracy and reduction out-of-stock rate, are just some of these advantages. However, real applications of RFID technologies are still limited because the costs of RFID are still often much larger than the costs of current ID technologies. RFID technologies have been attractive in numerous contexts and companies, but most

of them still prefer to start with pilot projects and evaluate the cost and potential profits. Choosing the right implementation option (such as cooperative implementation with suppliers) and right business environment is a critical decision for any retail company to gain the most out of expensive technology such as RFID.

## REFERENCES

- [1] M. Bhattacharya, C. H. Chu, J. Hayya, & T. Mullen, "An exploratory study of RFID adoption in the retail sector", *Operations Management Research* 3.1-2: 80-89, 2010.
- [2] U. Bagchi, A. Guiffrida, L. O'Neill, A. Zeng, and J. Hayya, *The Effect of RFID On Inventory Management and Control*, Springer series in advanced manufacturing, 2007.
- [3] K.M. Masum and F. Bhuiyan, "Impact of Radio Frequency Identification (RFID) Technology on Supply Chain Efficiency: An Extensive Study", *Global Journal of Researches In Engineering* 13.4, 2013.
- [4] G. M. Gaukler and R. W. Seifert, *Applications of RFID in Supply Chain*, Springer series in advanced manufacturing, 2007.
- [5] S. Li, J.K. Visich, B.M. Khumawala & C. Zhang, "Radio frequency identification technology: applications, technical challenges and strategies", *Sensor Review*, 26(3): 193-202, 2006.
- [6] NPN Survey: retail RFID Implementation lagging, NPN, *Natl Pet News* 98:10, 2006.
- [7] K. Michael and L. McCathie, The pros and cons of RFID in supply chain management, *International Conference on Mobile Business*, pp. 623-629, 2005.
- [8] D. McFarlane, S. Sarma, J. Chirn, C. Wong, and K. Ashton, "Auto ID systems and intelligent manufacturing control", *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 16:365-376, 2003.
- [9] B. Hardgrave, M. Waller & R. Miller, "Does RFID Reduce Out of Stocks? A Preliminary Analysis," White Paper, Information Technology Research Institute, University of Arkansas, 2005.
- [10] Y.T. Leung, F. Cheng, Y.M. Lee, and J.J. Hennessy, *A Tool Set for Exploring the Value of RFID in a Supply Chain*, Springer series in advanced manufacturing, 2007.
- [11] Y. Kang and S.B. Gershwin, "Information inaccuracy in inventory systems - stock loss and stockout", *IIE Transactions*, 37:843-859, 2004.
- [12] N. DeHoratius and A. Raman, "Inventory record inaccuracy: An empirical analysis", *Management Science*, 54:627-641, 2008.
- [13] A. Raman, N. DeHoratius and Z. Ton, "Execution: The missing link in retail operations", *California Management Review*, 43(3):136-152, 2001.
- [14] P. Zipkin, "OM forum the best things in life were free: On the technology of transactions", *Manufacturing and Service Operations Management*, 8(4), 2006.
- [15] R. Angeles, "RFID technologies: supply-chain applications and implementation issues", *Information Systems Management*, 22.1: 51-65, 2005.
- [16] RFID Project Group, *An overview for companies seeking to use RFID technology to connect their IT systems directly*





- to the real world, BITKOM RFID White Paper Technology, Systems, and Applications, 2005.
- [17] U.W. Thonemann, "Improving supply-chain performance by sharing advance demand information", *European Journal of Operational Research*, 142:81107, 2002.
  - [18] B. Hardgrave, M. Waller & R. Miller, "RFID's Impact on Out of Stocks: A Sales Velocity Analysis?" White Paper, Information Technology Research Institute, University of Arkansas, 2006.
  - [19] T. Gruen, W. Thomas and D. S. Corsten, "A comprehensive guide to retail out-of-stock reduction in the fast-moving consumer goods industry", *Grocery Manufacturers of America*, 2007.
  - [20] N.C. Wu, M.A. Nystrom, T.R. Lin, and H.C. Yu, "Challenges to global RFID adoption", *Technovation*, 26:1317–1323, 2006.
  - [21] P. Zipkin, "RFID: Vision or fantasy", *International Commerce Review*, 7:69–71, 2007.
  - [22] A. Sarac, Aysegul, N. Absi, and S. Dauzère-Pérès, "A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management", *International Journal of Production Economics* 128.1: 77-95, 2010.
  - [23] G. Barbier and J.C. Lecosse, Creating traceability solutions for the logistics industry, Technical report, Geodis Press Kit the Tracabilite 2007 Trade Show, 2007.
  - [24] K.H. Doerr, W.R. Gates, and J. E. Mutty, "A hybrid approach to the valuation of RFID/MEMS technology applied to ordnance inventor", *International Journal of Production Economics*, 103:726–741, 2006.
  - [25] G.M. Gaukler, R. W. Seifert, and W. Hausman, "Item-level RFID in the retail supply chain", *Production and Operations Management*, 16:65–76, 2007.
  - [26] S.J. Wang, S. F. Liu, and W. L. Wang, "The simulated impact of RFID-enabled supply chain on pull-based inventory replenishment in TFT-LCD industry", *International Journal of Production Economics*, 112:570–586, 2008.
  - [27] RFID Journal, Sept. 16, 2002, Part 2: Prospects for adoption.
  - [28] RFID Journal, May 5, 2003, New ROI calculator for RFID.
  - [29] Roberti, M. Getting IT right, RFID Journal, March 31, 2003.



## RAPID PROTOTYPING OF 3D COMPOSITE STRUCTURES USING LAYER BY LAYER METHOD

Dragan Cvetković<sup>1</sup>, Duško Radaković<sup>2</sup>, Zora Kostić<sup>1</sup>, Dragan Marković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Serbia

<sup>2</sup>College of Professional Studies – Belgrade Polytechnics, Serbia

### Abstract:

Current methods for rapid prototyping of composite products, applied by a computer during manufacturing, allow for materializing even the most complex 3D objects created in a CAD application in a very short time and without any subsequent processing. After determining the validity of a designed prototype, it can be physically implemented using standard methods or tools for plastic injection molding. This paper presents application of commercial CAD programming packages in modelling 3D objects for rapid implementation of composite prototypes using layer-by-layer method. This specific method, in which the shape of the product is built by adding, instead of separation or deformation of materials, offers a number of advantages over other similar methods. Amongst the most prominent ones are producing parts directly from a file, reduced processing and operation planning time, process implementation without the use of tools, reduced production cost, increased product quality, improved design, faster audit and product review. This method slowly gives way to the process of 3D printing, which, according to some indicators, being current job in the next 20 years.

### Key words:

rapid prototyping,  
CAD,  
CAD/CAM,  
3D printing.

## INTRODUCTION

State of the art methods for rapid prototyping of composite products that utilize computers in manufacturing enable fast materialization of complex 3D objects, created in various CAD packages, without the need for post-processing. After validating the resulting prototype, it is possible to yield casting or molding tools for plastics processing by using standard methods. Features of methods in which the shape of a product is obtained by adding, and not by subtracting or deformation of materials, are as follows:

- ♦ The need for drawings is reduced, i.e. the part is made directly from 3d model file, from computer;
- ♦ Processing and operations planning time is reduced to minimum;
- ♦ No need for assembling, positioning and clamping of tools;
- ♦ Process is performed without tools;
- ♦ No need for making molds;
- ♦ Manufacturing costs are reduced;
- ♦ Product quality is increased;
- ♦ Product revision and inspection is faster;
- ♦ Improves designing; etc.

## WHY AUTOCAD?

Makers of AutoCAD have organized work in this package in order to satisfy needs of most users. This organization of work required more effort from users to undergo training for using such a package. This disadvantage was solved by the fact that AutoCAD can be adapted to user needs. This has enabled development of modules necessary for adapting the package to customer needs.

Certain advantages are achieved by elaborating the system of automatic drawing production. Most important are:

- ♦ Work time reduction;
- ♦ Designer overload reduction;
- ♦ Work comfort is enhanced;
- ♦ Document quality is improved;
- ♦ Segment designing costs are reduced;
- ♦ Complete system design costs are reduced;
- ♦ Costs for complete work unification in a single project are reduced.

Prepared in this way, the quality of a unique project is surely at a higher level than if it were prepared “manually”.



## PRODUCING THE MODEL

One of the methods for rapid prototyping is based on section profiles of a certain thickness. These profiles are obtained by cross sectioning the 3D model within the CAD package and consolidating them into a three-dimensional prototype.

As a bridge between computer-aided design (CAD) and manufacturing by machines operated by computers, CAM systems have emerged. The input into a CAM system is the prototype. The output is a program that is entered into the control unit of certain machines, based on which the machine produces the corresponding part. Further integration of CAD / CAM systems with various knowledge bases, expert systems and information systems, leads to Computer Integrated Manufacturing - CIM.

This is the general story, but still, in most cases composite prototypes are layered manually. No matter what kind of composite prototype is produced, in general, this is still manual work. It should be noted that this is about creating composite prototypes using the "dry" method. This means the composite fabrics that are used already have resin on them and are heat activated within the curing oven.

The rapid prototyping process assumes:

- ♦ Designing for rapid prototyping begins by modeling the 3D object using AutoCAD software package. In addition, we used Mechanical Desktop to solve issues that AutoCAD did not address adequately.
- ♦ Composite fabrics must be properly placed inside the cutting machine. Also, the cutting direction for every layer has to be accounted for. Orientation of fabrics depends on prototype model height, i.e. number of layers. Certain accuracy has to be achieved in order to prevent slippage of layers.
- ♦ A layer-by-layer production requires cutting fabrics along contours that are defined within AutoCAD. Within AutoCAD, the 3D model is cross-sectioned at increments according to fabric thickness after oven curing. Obviously, lots of testing and analyses were performed in order to obtain best relation of cross-section increments and fabric thickness. Cutting tool paths, generated individually for every layer, have a significant impact on product accuracy and prototype build time.
- ♦ An adequate connection has to be established between AutoCAD and the cutting machine. This was possible by using AutoLISP to make an additional module that delivered coordinates to the cutter, following a defined cross-section contour. Also, the cutter speed had to be adjusted as to prevent heating and activating the resin on the fabric.
- ♦ Authors from Autodesk managed to create a corresponding module that provided optimized cutting. This was a material saving issue and a matter of how to cut adjacent fabrics in order to achieve proper joining at suitable angles, as well as. Adjacent fabrics have their weaving overlapping at an

angle of 45 degrees. All this was considered and the module operates with satisfaction, although, still there are some efforts to eliminate minor flaws that arose during operation.

## PROTOTYPE BUILD USING PROPOSED METHOD

This paper presents a method how to take advantage of solid modeling abilities and programming capabilities within AutoCAD. Other software packages were used to prevail smaller flaws in AutoCAD. This step was taken because these two packages are products of the same company – Autodesk; hence, they are fully compatible and enable a two-way relationship. As a result, the prototype is split into layers corresponding to composite fabric thickness, and a set of six cross-section profiles is obtained. Each layer has its contour defined in a cross-section plane and by further processing the cutting path is defined by the cutting machine. This is possible by the above-mentioned module. There were other ways to build the composite prototype, but the layer-by-layer method proved best. The proposed method defines every layup by cutting the fabric with resin along the corresponding contour. This is similar to the way a plotter draws. Instead of using a pen (isograph technical drawing pen), a knife was used. Figures 1 and 2 present the example prototype made by this layer-by-layer method. Figure 3 shows the example prototype with a quarter cutout showing thickness.

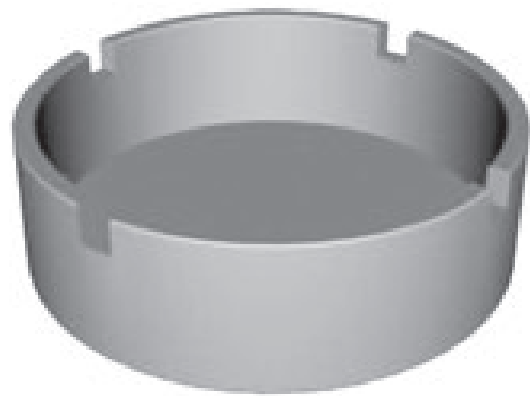


Fig. 1. The example 3D model, visualized with 3D Studio MAX



Fig. 2. The 3D model view from below

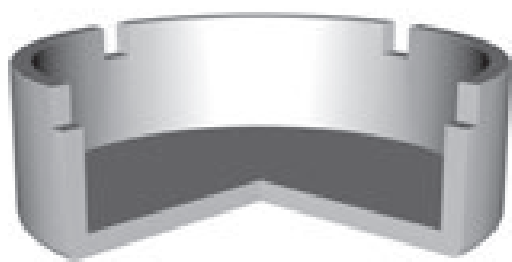


Fig. 3. A quarter cutout showing model thickness

The part being made has to be defined as a solid, and with the help of programs written in AutoLISP performs its cross-sectioning with horizontal planes at the proper increments. In this way, the intersection of planes and the prototype provides a contour along which the cutting machine defines the cutting path of the knife. There is also the option to add a mesh to the contour in order to overcome the point of origin problem for the knife movement over the fabric. In this way, the program allows the knife to start from an arbitrary position, allowing significant material savings during contour cutting, because the user can control the knife to cut contours wherever he wants. Also, important to mention is that the knife may cut contours at arbitrary angles in order to satisfy the requirement that the weaving of adjacent fabrics layup at an angle of 45 degrees.

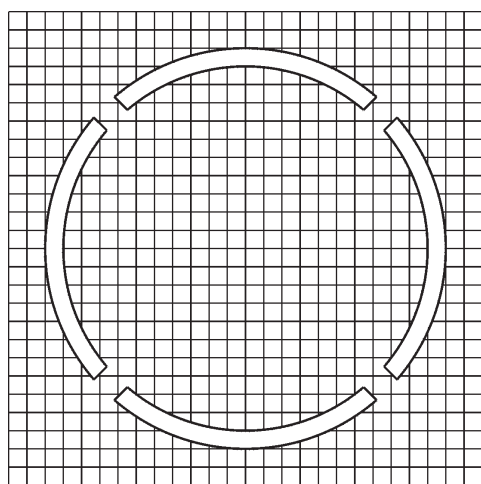


Fig. 4. Cross-section contour and the corresponding mesh

Figure 4 presents a contour and mesh in the intersecting plane. This figure also represents the cross-section obtained by positioning the intersection plane at notches' half height at the rim of the model.

Since the devices are very much alike, and it's all about a plotter and a cutter, the HP-GL format was used to create the control code for the cutter to cut along the outline. This provided a good driver and control code for cutting along contours.

The prototype was finished by forming (cutting) the last layup. Layups should then be arranged and prevented from sliding. This achieved by appropriate clamping so the fabrics won't move when curing in the oven. It is impor-

tant to note that there is a procedure for polymerizing any each type of composite material, and the designer should take that into account when choosing materials. The curing oven should have capability of both, temperature and pressure control along the extent of the prototype.

## THE CURING OVEN

The final stage of making a composite prototype is polymerization inside the oven. Due to specific requirements of composite materials, it is necessary to provide computer control over the curing process. This means that the computer, via the corresponding module, performs constant control of oven temperature and the pressure distribution. As to control temperature, the computer module turns on and off heaters and thus meets the requirements of polymerization of various composite materials. A chart representation of the connection of computers with the curing oven is shown in Figure 5.

## A BRIEF ON 3D PRINTERS WORKING IN A SIMILAR FASHION

**Laminated object manufacturing (LOM)** is a method of 3D printing. Initially, the California-based Helisys Inc. (now Cubic Technologies) developed this rapid prototyping system. During the LOM process, layers of plastic or paper are fused — or laminated — together using heat and pressure, and then cut into the desired shape with a computer-controlled laser or knife. With this method, after printing the objects, additional modification is done by machining or drilling. Typical layer resolution for this process is defined by the material feedstock and usually ranges in thickness from one to a few sheets of copy paper.

While LOM is not the most popular method of 3D printing used today, it is still one of the fastest and most affordable ways to create 3D prototypes.

Like all 3D-printed objects, models made with an LOM system start out as CAD files. Before a model is printed, its CAD file must be converted to a format that a 3D printer can understand — usually STL or 3DS.

An LOM apparatus uses a continuous sheet of material — plastic, paper or (less commonly) metal — which is drawn across a build platform by a system of feed rollers. Plastic and paper build materials are often coated with an adhesive. To form an object, a heated roller is passed over the sheet of material on the build platform, melting its adhesive and pressing it onto the platform. A computer-controlled laser or blade then cuts the material into the desired pattern. The laser also slices up any excess material in a crosshatch pattern, making it easier to remove once the object is fully printed.

After one layer of the object is formed, the build platform is lowered by about one-sixteenth of an inch — the typical thickness of one layer. New material is then pulled across the platform and the heated roller again passes over the material, binding the new layer to the one beneath it. This process is repeated until the entire object has been formed.



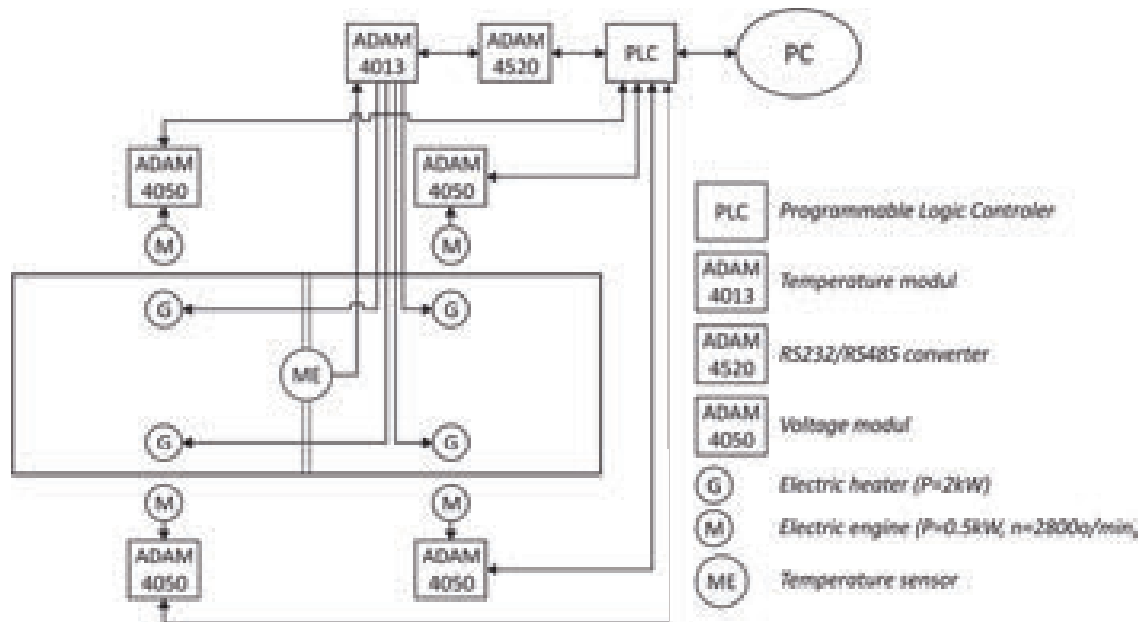


Fig. 5. Two-way connection between a computer and the curing oven

Once an object is done “printing,” it is removed from the build platform, and any excess material is cut away. Objects printed in paper take on wood-like properties, and can be sanded or finished accordingly. Paper objects are usually sealed with a paint or lacquer to keep out moisture.

### Advantages:

- ♦ very cheap and affordable materials (paper and adhesive)
- ♦ small thickness
- ♦ Paper models have wood like characteristics, and may be worked and finished accordingly
- ♦ Relatively large parts may be made, because no chemical reaction is necessary
- ♦ Primary use for creating scaled models and conceptual prototypes that can be tested for form or design
- ♦ the most “green” technology of 3D printing

### Disadvantages:

- ◆ limited choice of materials
- ◆ low strength of manufactured parts
- ◆ not ideal for creating objects with complex geometries
- ◆ can't create hollow objects
- ◆ low accuracy not ideal for functional prototypes

## CONCLUSION

Despite the limitations, such using HP-GL format as an equivalent control code for the cutter, and some other trivialities, we have shown this method as a possible use to obtain parts with complex structures. This paper presents, in brief, a method of obtaining composite components, but it can be applied to other components, as well. Due to the various uses of the HP-GL format, it can also be used to create drivers for appropriate CNC machines.

Using the capabilities of AutoCAD and mentioned modules staff is trained quickly and easily, documenta-

tion is unified and completed, no matter who was working on it or on which computer. Thus, effective teamwork was possible within it one or more work units. The implementation of these modules and AutoCAD proved to be a powerful solution, confirmed many times within the Aviation Institute of the Faculty of Mechanical Engineering at Belgrade University.

The possibility of error occurrence in generating contours, and supporting documentation, is kept to a minimum. With introduction of automated generation of technical documentation, complete order was established in formulation of the overall project. All these parameters comply with current and effective standards.

Our future efforts are directed to further development of existing modules and eliminating minor imperfections. Also, there is a possibility of creating new modules to automate contour creation and related technical and technological documentation.

## REFERENCES

- [1] Kruth, J. P.: *Material Inccress Manufacturing by Rapid Prototyping Techniques*, CIRP, Keynote paper, 1991.
- [2] Wood, Lamont: *Rapid automated prototyping*, Industrial Press Inc., New York, 1993.
- [3] Kelly L. Murdock, 3ds Max 2012 Bible, ISBN: 978-1-118-02220-7, John Willey & Sons, Inc., 2012.
- [4] Grupa autora: *Pod lupom... AutoCAD 2000*, (prevod sa engleskog jezika), CET Computer Equipment and Trade, Beograd, 2000.
- [5] D. Cvetković: *AutoCAD 12 i 13 – Korak napred*, CET Computer Equipment and Trade, Beograd, 1995.
- [6] Grupa autora: *AutoLISP Release 12 – Programmer's Reference*, Autodesk, Inc., 1992.
- [7] Paul Richard, Jim Fitzgerald, *Introduction to AutoCAD 2013: A Modern Perspective*, Peachpit Press, 2012.
- [8] Robert. D. Smith, John C. Peterson, *Mathematics for Machine Technology*, Cengage Learning, 2008.



## M-GOVERNMENT APPLICATION INTENDED TO SEARCH DOCUMENTS WRITTEN IN SERBIAN LANGUAGE

Dzenan Avdic<sup>1</sup>, Aldina Avdic<sup>1</sup>, Žaklina Spalević<sup>2</sup>, Ulfeta Marovac<sup>1</sup>, Adela Crnisanin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>State University of Novi Pazar, Serbia

<sup>2</sup>Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Rapid improvement of mobile communications and mobile computing technologies has opened new opportunities for mobile interaction and mobile business. The use of mobile technologies in the public sector represents an alternative channel of communication and public services, but more importantly, it makes the traditional e-Government personalized, localized, context-aware and closer to the citizens. This paper presents one solution of m-Government application designed for finding answers for citizens questions, asked in Serbian language. According to this, it describes how to overcome the problems caused by legislation and also by the specific features of the Serbian language and, as well as connection with existing e-Government application.

### Key words:

m-Government,  
e-Government,  
document search,  
Serbian language,  
legislation.

*This work was partially funded by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia by the projects III-44007 and TR-35026*

## INTRODUCTION

M-Government is an integral part of the e-Government, which expands the range of its capabilities. E-Government represents the usage of information and communication technologies in order to improve the activities of public sector organizations, and m-Government is used to make public information and management services available “anytime, anywhere” to citizens and employees in the public sector. One of the reasons of the m-government existence is the fact that mobile services are cheaper and more accessible [1]. M-Government is particularly suitable for countries those are in transition, where rates of Internet access are low, but the use of mobile phones is growing rapidly in urban and rural areas. Globally, the number of mobile phones has surpassed the number of fixed phone, as it is the case in Republic of Serbia.

A goal of m-Government is not to replace e-Government; it is used to complement e-Government function-

alities. E-Government uses information technology such as WAN, Internet, and mobile computing in order to put public sector jobs at the service of citizens. On the other hand, m-Government uses mobile and wireless technologies such as mobile phones, PDA devices with Internet connection for improving government services and its accessibility to people anywhere and anytime [2].

Although mobile applications are based on good ICT infrastructure, on using networking technology, database administration, procedures for recording transactions and so on, they represent the tip of an iceberg, because they serves as the final information channel to citizens, with a complex infrastructure behind.

The goal of this paper is a presentation of the application for m-Government with the purpose of automatic finding answers for citizens questions, related to the public sector, followed by a description of its architecture and highlights the benefits of the existence of the m-Government.



The rest of the paper is organized as follows. The second chapter presents the basic principles, advantages and disadvantages of the m-government. Next chapter describes legislation related to the e-Government in Republic of Serbia, and then the components of the architecture of the e-Government application, which functionalities are extended by the m-Government application are shown. Finally, the results, conclusions, and trends in future research are given at the last chapter.

## ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE M-GOVERNMENT

Though, in the previous chapter, m-Government is mentioned in terms of improving the functionalities of e-Government, despite numerous advantages, it carries certain restrictions. Most significant advantages and disadvantages of m-Government are given below [3].

### Advantages:

- ♦ Overcoming spatial and temporal restrictions - the main advantage of m-Government is ability to overcome the limitations of e-Governance, as it is available anywhere and anytime;
- ♦ Increasing the productivity of personnel in public institutions - m-Government reduces necessary time for the actions of employees, because important information are carried with them and they don't have to spend time on activities such as recording data on paper, then going to the database and entering the data, but the operations can be performed in real time;
- ♦ Improving of information and services availability - a consequence of the first advantages is the fact that the use of m-Government information may be submitted to the citizen no matter where he is;
- ♦ Reducing the cost of communication - this involves informing citizens using mobile communications, e-Voting and etc.

### Disadvantages:

- ♦ Unavailability to the poorer part of population
- ♦ the anonymity of users and the use of cells for entertainment - mobile phones are usually unregistered, which can lead to the data abusing, and since cells are used so far more for entertainment purposes, it is difficult to convince people that cells can be used for doing serious work related to the public sector;
- ♦ (In) security of e-Payments - the ability to intercept transactions;
- ♦ Information overloads - the existence of users who are always involved;
- ♦ A wide range of mobile platforms - it is necessary to design a variety of clients in order to cover a lot of platforms, which produces additional development costs.

## LEGAL REGULATION OF E-GOVERNMENT IN THE REPUBLIC OF SERBIA

The Strategy for e-Government Development in Serbia is contained in the Strategy for Development of Information Society in the Republic of Serbia to the 2020<sup>th</sup> year, in the National Strategy for Sustainable Development and the Strategy for e-Government Development in the Republic of Serbia for the period since 2009<sup>th</sup> to the 2013<sup>th</sup> year[4].

Strategy of Information Society of the Republic of Serbia to the 2020<sup>th</sup> that provides reform and modernization of public administration based on the widespread use of information and communication technologies is one of the key elements of the overall transition of the Republic of Serbia in the modern information society [5].

According to the National Strategy for Sustainable Development in the Republic of Serbia is necessary to support increasing the level of digital literacy among citizens and introducing a quality education in terms of information and communication technology is at the elementary school level. It should provide conditions for further increase in the number of Internet users and the accessibility of ICT to all, both physical and legal entities [6,7].

Strategy for Information Society Development in the Republic of Serbia for the period since 2009<sup>th</sup> to 2013<sup>th</sup> year, which is in complete coordination with the basic policies of the European Union in the field of e-Government, went from state regulation in this area and the results achieved in the implementation of the legislation [8].

Legislation of the Republic of Serbia adopted during the 90s was conditioned by level of technological development and standards in the field of information technology. The current level of technology of information and communication technologies, the development of modern methodologies, tools, orientation to the object oriented modeling, Web technologies, distributed systems, new operating systems and new generally accepted standards require re-engineering of existing regulations. In addition to technology, legislation passed during the 90s is outdated and from the perspective of current social demands for the implementation of the concept of e-government from the point of harmonizing our legislation with EU and international standards.

Laws of the Republic of Serbia, who passed in recent years and which are consistent with the European Union, specifically refers to the Law on Business Registration Law on Access to Information of Public Importance and the Law on Electronic Signatures and the relevant by-laws, comprise the essential elements concept of e-Government, such as the introduction of electronic signatures and digital certificates, the possibility of filing of the application of natural and legal persons (beneficiaries) electronically providing customer service via the Internet, the communication of users and authorities by e-mail, sanctioning negligent and malicious acts, etc.

Among the legal provisions of the Republic of Serbia, the most significant is the implementation of the Law on Electronic Signatures (adopted in December 2004).



In this way, citizens in 29 cities of the Republic of Serbia has enabled the post offices submit their application for the apparatus which produces an electronic signature. It is expected that it will soon be possible in other branches throughout Republic of Serbia. After completing and signing the form, the citizens in two or three days, on the home address post delivers certificate, card, card reader and software that must be installed on users computer. Separately, to prevent misuse, a personal identification number, called a pin, is sent, which is typed in software when signing of documents is done by electronic signature, such as e. documents created in Microsoft Office suite.

Serbian Post has an extensive infrastructure of about 1,200 automated and real time linked branches. In addition to the signatures, in the near future, in post offices, citizens will be able to get a birth certificate, citizenship certificate and other documents. This would still mean that, after the entrenched use of electronic signatures, basic, legal prerequisite to move from paper to electronic processes in all areas of life, is now filled. That means, in practice, the one of the basic preconditions for the further development of e-government in the Republic of Serbia is achieved [9].

## M-GOVERNMENT APPLICATION - SERVER SIDE

M-Government application should help the citizen to get the answer to his question at any time, quickly, via cell phone. There are three types of content in such system: questions, formal documents and expert answers. Questions and documents are grouped based on keywords. When user asks a new question, its similarity with existing questions and documents from the selected group is counted. Preparation of documents for processing, normalization, extraction of keywords, clustering documents and questions and finding answers to this question are features implemented on the server-side of the application, and represent specific components of the system. Figure 1 depicts working of such system, from first aspect, when administrator inserts documents into database, and second, when citizens ask questions. System components are described further in this section.

Preparation of the document is executed when a new document (or question) is inserted in the system. Before the contents of question or a new document are saved into the database, they have to be normalized. In order to normalize the document or question, it is necessary to prepare them for normalization and it is done by system component named Query Pre-processor. Preparation of documents includes: changing document format, removing redundant and informal character and structuring of documents by the rules corresponding to the next step - the normalization. Preparation of the document, in this case, includes the following steps: processing of documents in Cyrillic and Latin script, the processing of documents in HTML format, removing unnecessary characters (emojicons, slang ...), removal of stop words, switching between the ASCII, UTF8 and Latin script. Finally, the document after preparation should be in Latin script in UTF8 format.

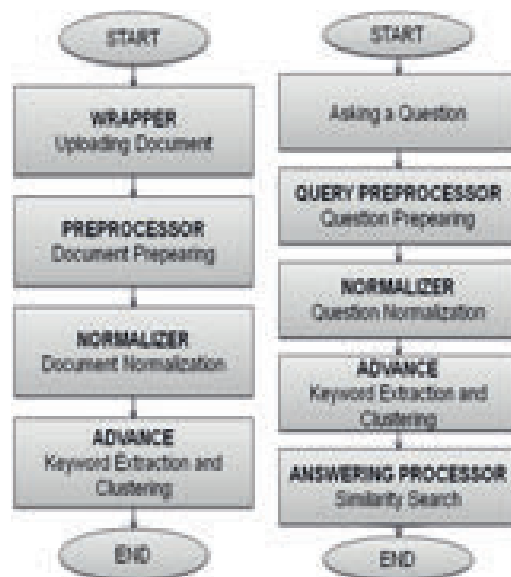


Fig. 1. E-Government server side: left) components used in inserting an document; right) components used in asking the question

Text normalization is the transformation of text into another form that is suitable for any type of computer processing. In our case it is a search. The purpose of the normalization of the word is elimination of redundant modification of words that do not make changes in the meaning of the word, i.e. it is the reduction of these modifications on the common, basic form. This transformation is performed by component named Normalizer. Normalization can be done by: lemmatization of word - elimination extensions and formative suffixes and reducing words to lemma, ripping the longest found suffix for certain type of the word, by separation of the first  $k$  letters of the word, by  $n$ -gram analysis of words and so on. Each of the above normalization has its advantages and disadvantages. Some requires specific lexical resources (morphological dictionary, extensions to form words [10], which can make processing harder, and the other does not solve complex derivation, prefixes and other grammatical peculiarities. We chose  $n$ -gram analysis, as it does not require lexical resources, and solves the problems of prefixes, suffixes and other grammatical peculiarities. It is a procedure that is applied to the text, and its result is to obtain a set of  $n$ -grams of a certain length.  $N$ -grams are obtained by moving the frame length  $N$ , which can start from positions 1 to  $m - n + 1$ , where  $m$  is the length of the string [11]. In this paper, the 4-gram analysis is show, as it gives the best results for Serbian. For example, word uraditi has these 4-grams (urad, radi, adit, diti). This would increase the number of data in the database, and therefore the processing time of the request. This type of  $n$ -gram analysis is, in some languages, more meaningful, because of finding phrases. This problem was solved in another way, by computing the matrix of mutual occurrence of words.

Grouping of documents is based on the similarity of contents. Each document is represented by the keywords that carry the meaning of the document. Extracting keywords and clustering documents is done by a component named ADVANSE. Automation of extracting keywords is the process of extracting a small set of words and phrases





that describes the content of the document. Extracting keywords in documents also requires the corpus of documents that have similar contents using algorithms for indexing  $tf * idf$ . In our case, the content of inserted document is unknown, and corpus cannot be used for keywords extraction. Details about extracting key n-grams, and keywords and phrases and grouping documents in clusters are given in papers [12, 13].

The component Answering Processor finds an answer for asked question. The procedure uses cosine similarity for finding similarity between documents, questions and answers, and it is precisely described in [14-16].

## M-GOVERNMENT CLIENT SIDE

The previous chapter describes the logic of the application that is installed on the server side of e-Government. Subset of its most important functionalities has been implemented to display on the mobile client that is designed for the Android Operating system. First reason for choosing Android operating system is its presence in our country, as well as the tendency of growth in the global market. Another reason is that it is an open-source operating system.

In our solution of e-Government, the user has the option of adding the document, search documents based on existing question or based on new one. Mobile application provides an opportunity to review answers to the existing (frequently asked) questions that are in the database, as well as the ability to answer a new question. Selection of a subset of the functionalities was made in order to facilitate the application in terms of memory, and having access to the features that are in urgent need.

Web application for e-Government can be accessed via a mobile phone browser, but it is not optimized for mobile devices, so user can find all the answers to this question, which would require a large amount of data to be transferred over the network. Besides increased cost for the user, this requires a slightly longer response time of the application. The client application provides an overview of the reduced number of responses, and display a large number of responses is done on request. This view is optimized for cell screen.

Figure 2 shows the entire e(m)-Government system. Server side designed for web application for e-Government can be used for m-Government. It is not necessary to design a new server side, but subset of the capabilities of the existing server-side is used. It is only necessary to add a new component that will filter a response before sending it to the mobile client. While the application of e-Government directly addresses the server side and gets unfiltered answers, mobile application addresses one part of the application server, a response is not received directly, but through the component Data Optimizer.

Requests to the server side are sent using the HTTP protocol. They go through all the components as in the case when the request was sent from Web client, and also through the Data Optimizer. This component restricts query results that depend on the number that the user specifies. The result is returned in JSON format, in order to facilitate the display on the application forms.

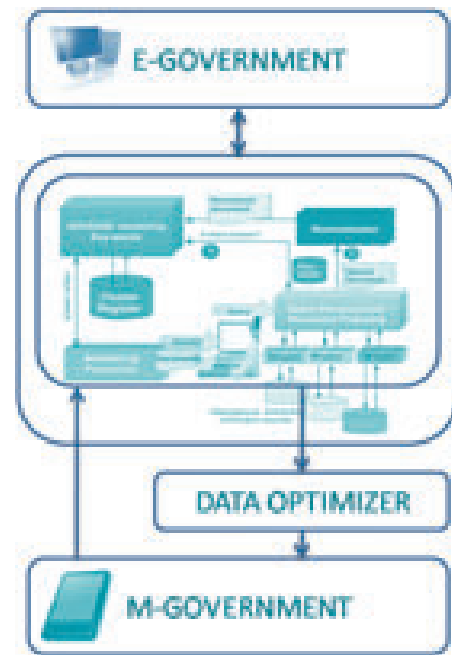


Fig. 2. E(m)-Government system architecture

In the application sliding menu, some of four options can be chosen: Početna (Home), Postojeće pitanje (Existing questions); Novo pitanje (New question); Česta pitanja (Usual questions) and Podešavanja (Settings). In the first tab there are news, and the final tab contains information about the application. Operation of the system is illustrated by tabs Postojeće pitanje (Existing questions) and Novo pitanje (New question). Due to the sensitive data of public services, the demo version was used repository which consists of several documents that represent previous scientific papers from authors regarding this paper, so the choice of questions is in this context. The appearance of tab Postojeće pitanje is shown in Figure 3 and Novo pitanje is shown on Figure 4 and the results of the elections of these options.

When the user selects an option Postojeće pitanje, it opens screen with ten questions, but at the bottom there is an option Učitaj još pitanja (Load more questions), so the user can choose in case that his question was not contained in the offered questions.

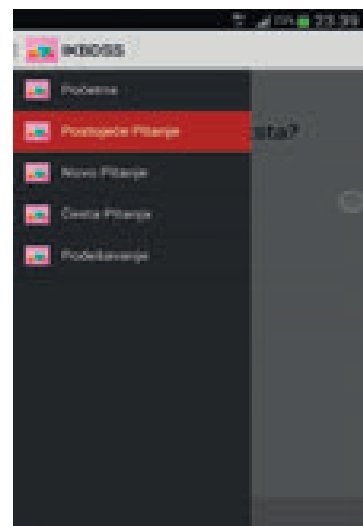


Fig. 3. Application options in sliding menu

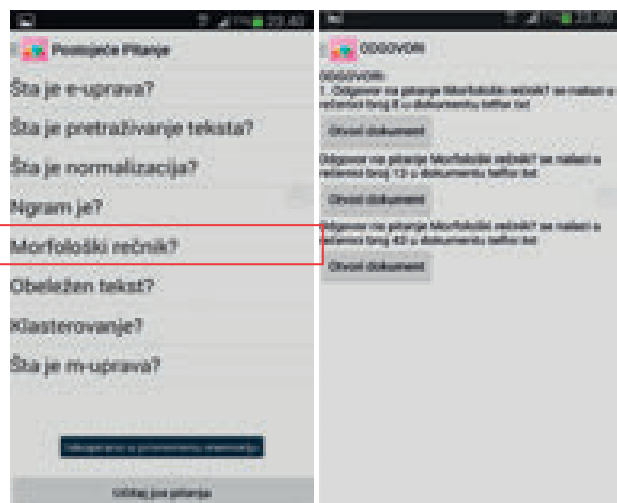


Fig. 4. Tab Postojeće pitanje (Existing questions)

After selecting the existing question, the application sends a request to the server side, which processes the request, and then returns the response to the user as a set of documents in which the answer is, as a collection sorted by degree of similarity with the question, i.e. the most relevant documents are sent first. If the number of responses exceeds ten, all of them will not be shown, but the top ten, while others can be downloaded on the user's request. Here there is an option for viewing and downloading the document.

If the user chooses not to ask the existing question, or determine that it is not there, by selecting a tab a Novo pitanje (New question) there is the possibility of entering new question, and the system will give a set of answers to the question, as in the previous case.

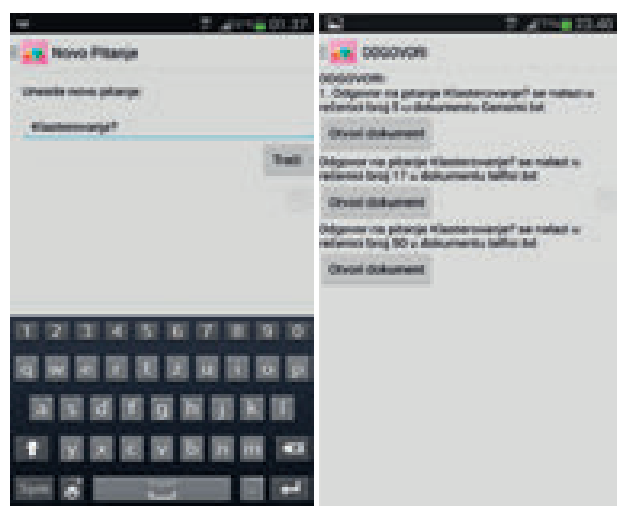


Fig. 5. Tab Novo pitanje (New question)

## CONCLUSION

M-Government is not yet in an expansion of use in our country. This paper described how easily mobile client can be integrated into existing environment of e-Government, and the result is a comprehensive set of benefits, from ease of use, through better access to reduced communication costs.

In further study, authors will work on improve and optimize both the client and on the server side of the sys-

tem. Also, popularization of the system will be performed, and with the real repository of documents, and improving data security according to the legal regulation, the system will become a substitute to the public sector services in the country.

## REFERENCES

- [1] S. Gang, „Transcending e-Government: a Case of Mobile Government in Beijing“, The First European Conference on Mobile Government, Brighton, July, 2005
- [2] G. Narayan, „Addressing the digital divide: E-Governance nad M-governance in a hub and spoke model“, EJISDC, vol.31, no.1, pp.1-14, 2007
- [3] P. Rossel, M. Finger, G. Misuraca, „“Mobile” e-Government Options: Between Technology-driven and User-centric“, Electronic Journal of e-Government, vol. 4, no. 2, p. 79-86, 2006
- [4] E-Europe+ 2003 (2001): A co-operative effort to implement the Information Society in Europe Action Plan, The Candidate Countries with the assistance of the European Commission.
- [5] Nacionalna strategija održivog razvoja, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 57/2008.
- [6] Prlja, D. i Reljanović, M. (2010): Pravna informatika, Službeni glasnik, Beograd, str. 116-117.
- [7] Schneider, G. (2010): Electronic Commerce, Boston, Thomson Course Technology, pp. 229-239.
- [8] Strategija razvoja elektronske uprave u Republici Srbiji za period od 2009. do 2013. godine, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 83/2009 i 5/2010.
- [9] Strategija razvoja informacionog društva u Republici Srbiji do 2020. godine, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 51/2010.
- [10] E.Kajan, A.Pljasković, A.Crnišaniin, „Normalizacija tekstualnih dokumenata na srpskom jeziku u cilju efikasnijeg pretraživanja u sistemima e-uprave“, Etran, Zlatibor, jun, 2012
- [11] U. Marovac, A. Pljasković, A. Crnišaniin N-gram analiza tekstualnih dokumenata na srpskom jeziku, Telfor, Beograd, novembar, 2012
- [12] D. Subotić, N. Forbes, „Serbo-Croatian language – Grammar“, Oxford :The Clarendon press, str.25-31, 61-64, 101-113
- [13] M. Mansur, N. UzZaman , M. Khan “Analysis of n-gram based text categorization for Bangla in a newspaper corpus” , ICCIT 2006, Dhaka, Bangladesh, decembar 2006.
- [14] U. Marovac, E. Kajan, G. Šimić, ” A solution of semantic clustering of text documents”,CPPMI 2012, Novi Pazar, jun 2012
- [15] G. Šimić, E. Kajan, Z. Jeremić, D. Randelović. (2012): An Approach to Document Clustering using Hybrid Method, IADIS e-Society Conference, Berlin, March, 10-13, 2012, pp. 153-159
- [16] A. Crnišaniin, A. Pljasković, U. Marovac, E. Kajan. (2013): One solution of searching text documents in Serbian language, ICIST 2013, Kopaonik, March, pp. 28-23.



## RISK ASSESSMENT PROCEDURES FOR PRODUCTS WHICH DO NOT FULFILL THE ESSENTIAL REQUIREMENTS OF RTTE DIRECTIVE

Ana Bašić<sup>1</sup>, Predrag Popović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Singidunum University, Belgrade

<sup>2</sup>Institute for Nuclear Sciences Vinča, Belgrade

### Abstract:

The risk assessment concept and risk reduction strategies, for products where safety is of great importance, are defined in the generic standards of the New Approach directives. For radio and telecommunication terminal equipment there is still no general standard which defines the principles for the design of this equipment with an emphasis on assessment and risk reduction. The working version of risk assessment procedure for products which do not fulfill the essential requirements of the Directive for radio and telecommunication terminal equipment (RTTE Directive) has not yet been completed, although the working group ADCO R&TTE have been working intensively on this project in previous years. Based on the new standards for risk assessment in the field of machinery, EN ISO 12100, a complete procedure for risk assessment is proposed in this paper for products which do not fulfill essential requirements of the RTTE Directive.

### Key words:

RTTE Directive,  
generic standards,  
EN ISO 12100,  
risk assessment,  
procedure.

## INTRODUCTION

European Union has developed instruments for removing obstacles to free movement of goods, which ensued from differences in technical regulations of the member states. Among these instruments, the New Approach to Technical Harmonization and Standardization and Global Approach to Certification and Conformity Assessment, take the prominent position [1].

The New Approach Directives were brought with the aim of providing free flow of products which are in accordance with the level of protection determined by the Directives. The Directives were generally developed as protection from possible risks connected with public interests.

Improvement in the product conformity assessment procedure has been accomplished by integrating technical products' safety requirements into the process of designing, where risk levels are preventively analyzed and quantified, for the purpose of determining the scope of necessary safety systems [1]. The New Approach Directives and some harmonized standards state explicitly the

risk assessment procedure, and in case the risk assessment is not stated in the directive itself, it may be required by the standard linked to the directive.

There still is no general standard defining principles of designing radio and telecommunication terminal equipment (R&TT equipment), with the emphasis on risk assessment and reduction. On the basis of new standard for risk assessment in the area of machines, EN ISO 12100, as well as the working version of the risk assessment procedure for products that do not meet the basic requirements of the Directive for Radio and Telecommunication Terminal Equipment (RTTE Directive), proposal is given in this paper for complete procedure of risk assessment and reduction for products which are not in conformity with basic requirements of the RTTE Directive.

The RTTE Directive was transposed into the Republic of Serbia's technical legislation by bringing of the Ordinance on Radio Equipment and Terminal Telecommunication Equipment ("Official Gazette RS", No. 11/12). The Ordinance on R&TT equipment came into effect on February 22<sup>nd</sup>, 2012, and its implementation started on June 1<sup>st</sup>, 2012.



## RISK ASSESSMENT IN THE NEW APPROACH DIRECTIVES

### Risk analysis aimed at determining safety systems required

EU business practice shows that risk analysis and risk estimation have been widely accepted in the process of products and processes development. Manufacturers or their authorized representatives in EU are obligated to perform risk analysis and estimation for their products with respect to fulfilling basic requirements defined in the directives, as well as to offer, on the basis of such analysis, product design solutions that fully meet such requirements.

Risk assessment is the methodology through which risk levels are quantified with the aim of determining the scope of necessary safety systems, all for the purpose of protecting from possible injuries and damages the operator and all the others who come into contact with the product.

Manufacturer's basic task is to make the product safe. In meeting this requirement, risk analysis is one of the first activities. Risk assessment covers all the phases of the product's life: operative usage, installation and dismantling, transport, disposal. In designing a product, the manufacturer should follow the following principles related to hazards/risks:

- ♦ Risk elimination or reduction, to the highest possible extent by the structural design itself;
- ♦ Installation of protective measures for residual risks;
- ♦ Informing the user of the residual risks (in instructions for use, on the product itself, by training the user or in some other way).

### Risk assessment and harmonized European standards

The standardization concept in the field of risk, conducted by the CEN and CENELEC organizations, has got the hierarchical structure depicted in Fig.1 [2]. Such a concept starts from the fact that a successful risk management system implementation in any organization requires a standard structure which is formed starting from generic/general standards and further on towards the standards defining terminology, then towards standards where risk analysis and assessment processes are established for precisely determined business processes and/or functions, moving then towards the standards in which there are instructions on how to execute the mentioned analyses and estimations, and finally, there are defined tools (procedures, guides, check lists, etc.) used in the procedures of risk analysis and estimation. Fig. 1 depicts the hierarchical structure of international and regional standards which are important for the field of risk management in implementing EU technical legislation, i.e. in implementing the New Approach Directives.

On the top generic level, there is the standard *ISO 31000 – Risk Management, Principles and Guidelines*

which provides general instructions and principles for developing and implementing risk management system at any organization [3]. On the next level, there are *ISO/IEC Guide 73:2009 – Risk Management - Vocabulary* and *ISO/IEC Guide 51:1999 – Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*.

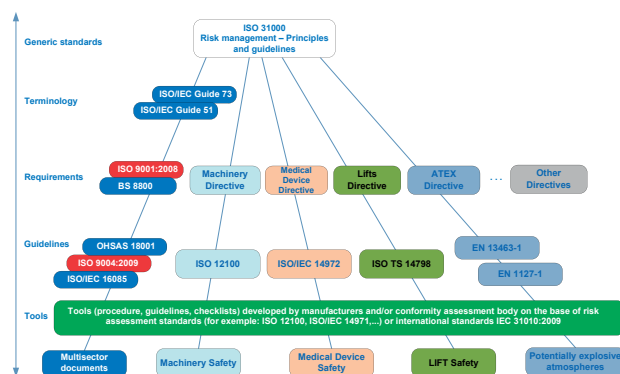


Fig. 1. Hierarchical depiction of standards in the field of risk management which are of interest in implementing EU technical legislation

The existence of such guides is aimed at inducing mutual understanding and consistent approach in job descriptions related to risk management and usage of integral terminology in all the processes related to risk management.

The stated group of standards can be supplemented by the standard *EN ISO 12100:2010 – Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction* which provides general methodology that is to be obeyed in designing a machine [4]. Although the purpose of this standard is to upgrade machine designing process, this standard can also be used in designing other technical products to which the New Approach Directives relate to. This standard defines the methodology of risk reduction applicable in all the New Approach Directives.

At the lowest level of the hierarchical structure there are the tools developed as independent standards, such as *ISO/IEC 31010:2009, Risk management – Risk assessment techniques*, which can be implemented in the risk estimation procedure.

### Risk reduction methodology in the New Approach Directives

The best way to realize product safety is to create and realize the inherently safe structure which is accomplished by the design process, adequate manufacturing process, including all the tests and controls and by adequate work processes in which the products are used.

Risk assessment has to be conducted in the phase of product development and designing, so as to enable most efficient realization of all the necessary improvements ensuing from the assessment.

The risk assessment methodology in the New Approach Directives can be explained on the example of risk reduction methodology given in general form in the standard *EN ISO 12100: 2010*, and depicted in Fig. 2 [4].





The risk reduction methodology is based on several key steps. The manufacturer or his authorized representative determine the risk level for identified hazards, by using the harmonized standards through the procedure of risk assessment, taking into consideration the limitations in which the machine performs its function. In case that it is determined after evaluation activity that identified risk exceeds the acceptable level, measures are called for its reduction.

The manufacturer has to assess the risks of the machines in normal use, as well as during machine's irregular use.

In accordance with the risk reduction methodology depicted in Fig. 2, the manufacturer will first try to reduce the risk by modifying the existing design solution, i.e. he will try to accomplish risk reduction through the so-called "inherently safe structure". If the renewed risk assessment shows that risk level is still high, the manufacturer takes adequate measures such as installing adequate protection aimed at additional risk reduction. It is presumed that despite all previously taken measures, residual risks still subsist, so that manufacturer or his authorized representative is obligated to inform the future user of all these risks, by way of designations on the machine and by instructions for use.

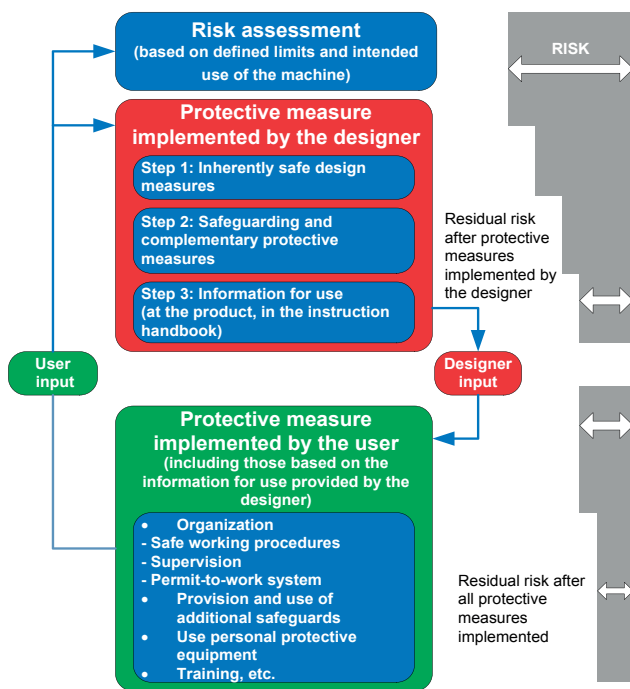


Fig. 2. Risk reduction methodology in the New Approach Directives

According to the methodology shown in Fig. 2, additional risk reduction is expected from the user as well. The user is obligated to additionally reduce the risks on the basis of information received from the manufacturer or his authorized representative. This primarily refers to: establishing of work organization (adequate work procedures, machine operation supervision, clearly and explicitly defined authorizations and responsibilities), use of additional protective measures, use of personal protective means, adequate training of operators, etc.

If all the risks are covered by harmonized standards, then there is no need for additional assessment and risk reduction.

## RTTE DIRECTIVE AND R&TTE EQUIPMENT RISK ASSESSMENT

### General notes on RTTE Directive

Directive 1999/5/EC of the European Parliament and Council dated March 9<sup>th</sup>, 1999 on radio and telecommunication terminal equipment covers all products which use frequency spectrum (apart from few exceptions) [5]. This directive also refers to terminal equipment connected to public telecommunication networks.

The basic requirements defined by the RTTE Directive refer to the following:

- ♦ Health and safety protection of people and other users, including also major requirements related to safety according to Directive 2006/95/EC, but without applying the voltage limits from this directive;
- ♦ Electromagnetic compatibility regulated by the Directive 2004/108/EC.

In addition to the stated requirements, the R&TT equipment has to be designed in the way which enables efficient usage of the radio-frequency spectrum, for the purpose of avoiding detrimental interferences.

For certain R&TT equipment individual classes and sub-classes, as well as for the special type appliances, additional requirements can be prescribed related to:

- ♦ Networking with other appliances and connecting to adequate interfaces;
- ♦ Protecting electronic communication networks from possible misuses, operation interferences, i.e. from significant quality decrease;
- ♦ Protecting data on personality and privacy of subscribers and users;
- ♦ Ensuring prevention of misuses and fraud;
- ♦ Ensuring access to emergency services;
- ♦ Relieving usage by the disabled.

### R&TT equipment risk assessment

As with other equipment to which the New Approach Directives relate, safety requirements are integrated into the process of R&TT equipment designing where risk levels are analyzed and quantified for the purpose of determining the scope of necessary safety systems. The R&TT equipment manufacturers are obligated to perform risk analysis and estimation for their products with respect to fulfillment of basic requirements in the RTTE Directives and to offer, on the basis of the estimation, product design solutions which fully meet those requirements.

Conformity to the basic RTTE Directive requirements is achieved by implementing harmonized standards the list of which is published in the Official Journal of the EU.

The risk assessment procedure is not stated explicitly in the RTTE Directive, but risk assessment is required by



the standards which are linked with the directive. There is no a single standard for the R&TT equipment dealing with general principles for designing of this equipment, with the emphasis on risk assessment and risk reduction, as is the case with machines and the EN ISO 12100:2010 standard.

In the case of R&TT equipment, there is a set of harmonized standards dealing with hazards that might occur with this type of equipment. If all hazards are covered by harmonized standards, then it is not necessary to perform risk analysis and assessment for that product. If that is not the case, or if hazards are covered only by a part of a harmonized standard or if harmonized standard does not exist, adequate generic standard must be used for risk assessment, such EN ISO 12100:2010, while risk assessment is implemented in compliance with the procedure defined in that standard.

### Draft version of risk assessment procedure for products which do not fulfill the essential requirements of RTTE Directive

Due to obligation of the EU member states, given in Article 20, paragraphs 1 and 2 of the Regulation 765/2008/EC, the market supervision authorities within the ADCO R&TTE and ADCO EMC organizations have been working on developing adequate risk assessment procedure for the products to which the RTTE and EMC directives relate to.

In Appendix 5 to the document, under the headline *Guidelines for the management of the Community Rapid Information System RAPEX (Commission Decision 2010/15/EU)*, a risk assessment method has been set up which should be used by all the EU countries in estimating risk level of user products and in taking the decision whether a product is safe for health of people and whether a RAPEX notification is necessary.

RAPEX guidelines currently focus on injury risk for persons. The New Approach Directives have much broader aspect of the subjects which must not be affected by risk. SOGS-MSG (*Senior Officials Group on Standardization and Conformity Assessment Policy Market Surveillance Group*) has asked the EU Commission to develop a risk assessment procedure applicable to all the 27 New Approach Directives. RATF (*Risk Assessment Task Force*) was formed to analyze the existing procedures and to identify adequate system of general risk estimation. Fig. 3 shows a block diagram of the risk estimation working version procedure for products which do not meet basic RTTE Directive requirements [6]. The depicted procedure is currently being discussed by the RATF.

The basic aim of the risk estimation procedure is to determine risk level in product which is not in conformity with the essential requirements of the RTTE Directive. The risk management phase and communication represent continuation of responsibility of the member states.

If a member state establishes that a product within the RTTE Directive is not in accordance with basic directive's requirements due to irregular implementation of harmo-

nized standards or due to shortcomings in harmonized standards, then the member country immediately informs the Commission in accordance with the procedure, or informs the Commission and other member states in accordance with Article R31 (5) of the Decision 768/2008/EC.

For products that are covered within the RAPEX system and which represent a serious health and safety hazard, member states take prompt intervention measures for protection of consumers and they inform the Commission immediately. Such a system implies quick communication between member states and the Commission aimed at preventing distribution of hazardous products.

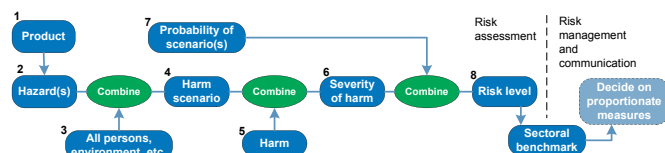


Fig. 3. Draft version of risk assessment for products which do not fulfill the essential requirements of the RTTE Directive [6].

The task group within the ADCO R&TTE is currently considering in what way it is possible to identify nonconforming products which represent a serious risk and in case of which the RAPEX procedure should be initiated.

The first step in risk estimation process, as in the working version of the procedure depicted in Fig. 3, is a comprehensive defining of the product. Although the product defining procedure may seem very simple, this step is of key significance for the entire risk assessment process. In this phase it is necessary to take the whole product into consideration. This may mean that it is necessary to have all product constituent parts defined. Also, it is necessary to identify the product name and brand, as well as its serial number. Instructions and warnings issued by the equipment manufacturer are of key significance for understanding the purpose of the observed product. These data can be of special assistance in identifying potential users, as well as in establishing limits in using the product.

The second step of the observed procedure is identifying those hazards due to the actions of which damages may occur. There is certain number of hazards for each product. The ability to identify and realize all hazards depends on the experience and knowledge of the person assessing the product. In hazards identifying, the RAPEX hazard classification may be of assistance, as well as reference to adequate harmonized standards. Conformity of products with harmonized standards provides the assumption of conformity with the safety requirements and it can be considered that such a product bears minimum risk.

After identifying a possible hazard, it is also necessary to identify the subject exposed to the observed hazard. The scope of RAPEX Guidelines is limited to injuries to persons, while the New Approach Directives, however, request protection of other subjects as well. Certain amendments to RAPEX Guidelines have been planned, and they will be modified in such a manner as to cover the entire domain of the New Approach Directives.



After defining potential hazards and the subjects exposed to observed hazards, it is necessary to construct the possible scenario which explains in what way the observed hazard affects the observed subject. In this phase of the procedure, such a description does not take into consideration any probability of the event being observed. It is possible to define several scenarios for any product, caused by observing several hazards which may affect more than one subject.

The scenario which describes in what way a hazard affects the observed subject, has got a high influence on the risk level. For example, a non conforming R&TT product can in one scenario completely disturb radio communication of vital significance (e.g. police, emergency, firefighters, air traffic), while in observing some other scenario, the same product will not have any detrimental effect on radio communications.

The fifth step in the observed procedure is to define possible damage, followed by determining the level of the damage, i.e. of the degree of injury. RAPEX Guidelines define only harms to persons, while the New Approach Directives foresee wider scope of subjects.

The most difficult step in the process of risk assessment is the determining of damage occurrence probability. By combining the assessed probability and damage level, the level of risk is determined, which represents a key step in the procedure of product risk assessment. The combination of the assessed damage probability and damage level is represented by the matrix in which the damage level is defined in the horizontal axis, while the occurrence probability is defined in the vertical matrix axis. The risk level is obtained by intersecting the vertical and horizontal axes of the matrix.

## PROPOSAL OF THE PROCEDURE FOR RISK REDUCTION FOR PRODUCTS WHICH DO NOT FULFILL THE ESSENTIAL REQUIREMENTS OF RTTE DIRECTIVE

On the basis of risk assessment procedure draft version, as depicted in Fig. 3 and on the basis of the strategy for machinery risk assessment and reduction defined in standard ISO 12100:2010, Fig. 4 shows a proposal for complete risk assessment and reduction procedure for products which do not fulfill the essential requirements of the RTTE Directive.

The strategy for risk assessment and reduction for products which do not meet the basic RTTE Directive requirements comprises the following phases:

- ♦ Determining R&TT equipment limits, taking into account intended usage as well as foreseeable misuse of the equipment;
- ♦ Identifying hazards and associated hazardous situations;

- ♦ Risk assessment for each identified hazard and hazardous situation;
- ♦ Risk evaluation and taking decisions regarding risk reduction need;
- ♦ Eliminating hazards and reduction of the risk associated with that hazard, by protective measures.

Thus, what follows after risk assessment is risk reduction, always when it is necessary. It is sometimes necessary to reiterate this process with the aim of hazards elimination, as long as this is attainable and in order to reduce risks by implementing protective measures. In realizing this process, it is necessary to take into consideration the following factors:

- ♦ Equipment safety during all phases of its life cycle;
- ♦ Ability of R&TT equipment to perform its function;
- ♦ Usability of R&TT equipment;
- ♦ Manufacturing, operative costs and R&TT equipment dismantling costs.

## Necessary information for the start of risk assessment

Information that is necessary in R&TT equipment risk assessment is as follows:

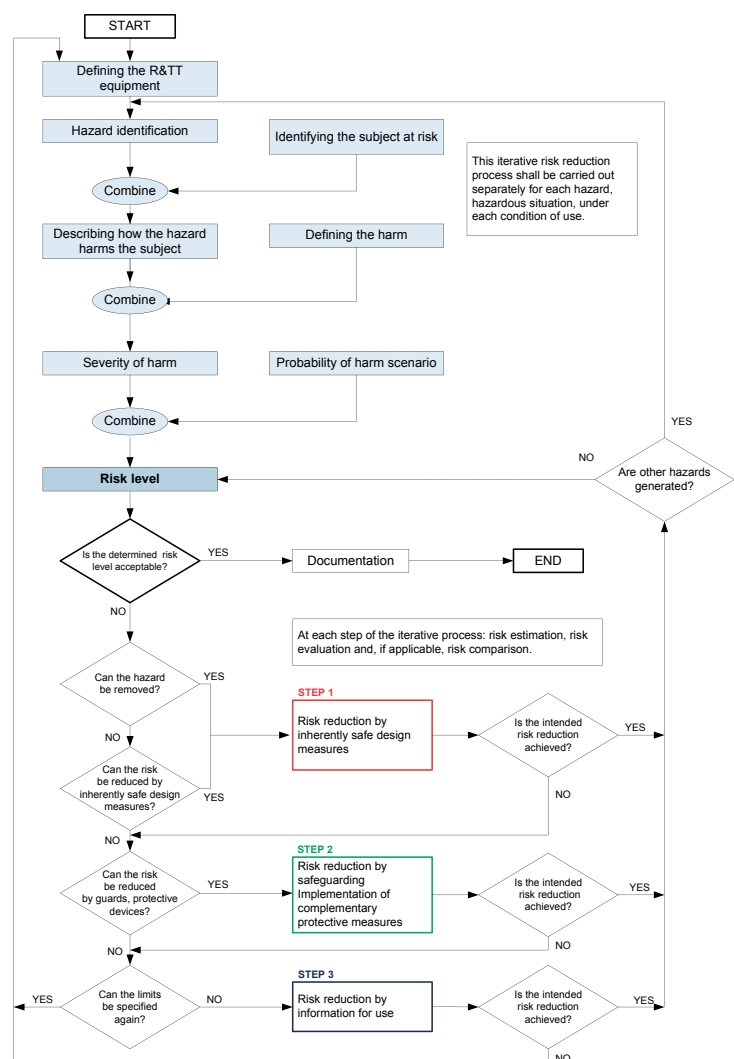


Fig. 4. Proposed procedure for risk assessment and reduction for products which do not meet basic RTTE Directive requirements





- ♦ Information associated with the equipment description (technical specification of R&TT equipment, description of potential users, instructions for use);
- ♦ Information associated with applicable regulations, relevant standards, recommendations and other documents containing safety data related to R&TT equipment;
- ♦ Information associated with experience in use (information on accidents, incidents or faults of the actual R&TT equipment, health hazard data, users' experience with similar type of R&TT equipment);
- ♦ Relevant ergonomic principles.

## R&TT equipment defining

Risk analysis starts with the analysis of intended usage, as well as of possible misuse of the equipment. Precise defining of R&TT equipment implies determining of the following factors:

- ♦ Use limits (frequency band, maximum effective radiated power, type of antenna, emission class, types of connections, supply/feed type, etc.);
- ♦ Different modes of equipment operation as well as the procedure for intervening in case of equipment malfunction;
- ♦ Type of equipment use (industrial usage, home usage, personal usage, etc.);
- ♦ Type of equipment user;
- ♦ Spatial and climate limits in using the equipment;
- ♦ Equipment time limits (life limits of equipment or some of its components, recommended servicing intervals, etc.).

## Hazards identification

In order to identify hazards, it is necessary to identify the way of operation of R&TT equipment and the tasks to be performed by persons interacting with the equipment. In identifying hazards, the designer has to take into consideration the following:

- ♦ Interaction of people during entire life of R&TT equipment;
- ♦ All possible states of R&TT equipment (normal operation and irregular operation of the equipment);
- ♦ Non-intended user's behavior or rationally foreseeable misuse of R&TT equipment.

Depending on the type of R&TT equipment, there are several possible hazards, as well as subjects exposed to the identified hazards. Identified hazards can be of mechanical, electrical, thermal nature. Also, in using some R&TT equipment, hazards can occur from too loud noise, vibrations or electro-magnetic radiation. In using R&TT equipment, frequently identified hazard is the occurrence of harmful interference which can endanger significantly the radio-navigation and radio-communication service operations. A set of hazards can also be identified during

irregular usage of R&TT equipment (e.g. prohibited staying close to large antenna facilities, usage of mobile phone during driving, etc.).

## Risk estimation

After identifying hazards, risk estimation is done by determining risk elements for each hazardous situation. Risk associated with certain hazardous situation depends on seriousness of the damage and on probability of its occurrence. The aspects which should be taken into consideration in risk estimation are: persons and/or systems exposed to hazards; type, frequency and duration of exposure to hazards; the ratio of exposure to hazard and its consequences; human factors; protective measures adequacy; possibility of circumventing and avoiding protective measures; ability to maintain protective measures and instructions for use.

## Risk evaluation

After completing risk estimation, it is necessary to perform risk evaluation so as to determine whether it is necessary to reduce risks. With respect to the level, risks can be defined as unacceptable and as acceptable ones. When it is determined that certain risk is unacceptable, it is necessary to perform risk reduction by applying adequate measures. In case when a risk is acceptable, no further risk analysis is needed.

## Risk reduction

Risk reduction can be achieved by reducing hazards or by decreasing damage seriousness from the observed hazard and/or from damage occurrence probability. All protective measures intended for achieving this goal should be applied according to the 3-steps-method, depicted in Fig. 2 and Fig. 4.

As shown in Fig. 4, adequacy of risk reduction is to be determined after applying each of the three steps for risk reduction. In each of the steps, the designer is obligated to check whether additional hazards are introduced or whether other risks are increased in the course of implementing the protective measures. In case additional hazards appear, they are put on the list of identified hazards and adequate protective measures are implemented for them.

## CONCLUSION

During proper use and with implementation of adequate protective measures, R&TT equipment must not jeopardize lives and health of users and other parties. Use of various types of R&TT equipment brings about different types of risks for operators, i.e. for the personnel working directly on them with the aim of performing the activities for which the equipment has been designed, as well as for persons participating in installing, adjusting, cleaning, repairing and transporting of the product.





Definition of the general procedure of risk estimation for products that are not in conformity with basic requirements of RTTE Directive represents the basis for further development of detailed actual risks estimation procedures for different types of R&TT equipment. Further development of the shown procedure contributes to improving safety of R&TT equipment from the point of view of protecting health and safety of people and of other public interests. Use of the standard EN ISO 12100 in risk assessment from the area of machinery represents one of possible solutions in accomplishing the concept of R&TT equipment safety.

## LITERATURE

- [1] Đapić M., Popović P., Lukić Lj. and Mitrović R., "Risk Assessment Concept in the New Approach Directives and its integration in the Enterprise Risk Management (ERM)", *Industrija*, vol. 40, 2012, pp. 3-38.
- [2] Bašić A., Lavrnić I., Viduka D. and Panajotović B., "Risk assessment concept in the New Approach directives", International Conference AIIT, Zrenjanin, 2013.
- [3] Bašić A., Muškatirović-Zekić T., Viduka D. and Lavrnić I.: "Risk management according to the ISO 31000 standard in providing telecommunication services", International conference EUROBRAND, Zrenjanin, 2013.
- [4] ISO 12100:2010; *Safety of machinery - Generaly principles for design - Risk assessment and risk reduction*. International Organization for Standardization, [www.iso.org](http://www.iso.org)
- [5] Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 march 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity, Official Journal of the European Union L 91/10
- [6] "Liaison statement on cooperation related Risk Assessment procedures for R&TTE and EMC products which do not fulfil the essential requirements", Group of Administrative Co-operation under the R&TTE Directive and EMC Working Group on Administrative Co-operation, 2012.



## GEOMETRIJSKO MODELIRANJE INFORMACIONIH PANOVA PRIMENOM RAČUNARA

**Dragan Lazarević, Milina Živanović, Momčilo Dobrodolac**

Saobraćajni fakultet, Beograd

### Abstract:

U radu je predložen koncept geometrijskog modeliranja informacionih panoa, koji omogućava vizuelno sagledavanje kreiranih idejnih rešenja u oblasti regulisanja i preventive bezbednosti saobraćaja, turizma, kulture, sporta, marketinga i trgovine, korišćenjem CAD (Computer Aided Design) paketa za PC računare, u skladu sa principima inženjerske geometrije.

U radu će biti predstavljeni različiti tipovi informacionih panoa, koji predstavljaju vizuelni izvor informacija različitog tipa, široke namene. Na percepciju njihovog sadržaja utiče način kreiranja, jer slika govori više od teksta i lakše se percipira. Najčešće se postavljaju na karakterističnim lokacijama u gradu: trgovima, stajalištima javnog prevoza i prometnim saobraćajnicama na gradskoj mreži. Važan je izbor lokacije vizuelne informacije, za postizanje boljih efekata. Veći efekti i bolja informisanost ljudi, postižu se odgovarajućom pozicijom. Geometrijsko modeliranje informacionih panoa, uključuje moguće primene, kako za reklamne panoe i bilborde u oblasti: turizma, kulture, sporta, marketinga i trgovine, tako i za digitalnu vertikalnu informacionu saobraćajnu signalizaciju na raskrsnicama i regulisanim saobraćajnim tokovima. Za digitalne bilborde, postavljene na teritoriji grada Beograda, vršene su analize i ispitivanja stavova vozača i putnika o načinu njihove percepcije informacije. Ta istraživanja su pokazala da dužina izlaganja sadržaja na bilbordu ima presudan uticaj na percepciju vozača i putnika. Potrebno je ispuniti namenu panoa, a da se pri tome ne ugrozi bezbednost saobraćaja.

Računarska grafika korišćenjem CAD paketa za PC računare ima široke mogućnosti primene. U ovom radu biće opisano geometrijsko modeliranje informacionih panoa primenom računara u skladu sa konceptom i principima inženjerske geometrije, koji omogućava visok stepen inovacije u različitim oblicima, u cilju bolje vizuelne informisanosti. U radu će biti predstavljeni primeri, najsavremenijih informacionih panoa kreirani, geometrijskim modeliranjem, za primenu u navedenim oblastima.

### Key words:

geometrijsko modeliranje,  
bilbord,  
primena računara.

### UVOD

U savremenom društvu informacije imaju izuzetnu važnost. Obaveštavanje sve većeg broja ljudi, sve više utiče na razvoj društva. Vizuelne informacije imaju značajnu ulogu, radi bržeg i lakšeg prenosa i uspostavljanja komunikacija sa stanovništvom. U skladu sa ekonomskom isplativošću i dobrim plasiranjem informacija, izražena je upotreba različitih sredstava, medija i interneta. Posebno su značajne informacije prenete vizuelno, preko informacionih panoa u urbanim sredinama i za potrebe informisanja ljudi sa različitih jezičkih područja. Informacioni panoi omogućavaju vizuelno sagledavanje kreiranih idejnih rešenja u različitim oblastima.

Zavisno od namene mogu se postaviti informacioni panoi na različitim lokacijama. Najčešće se postavljaju na trgovima i prometnim saobraćajnicama na gradskoj mreži. Na ovim lokacijama, lako se plasiraju informacije velikom broju ljudi. Mora se voditi računa o bezbednosti saobraćaja, ukoliko se informacioni panoi, postavljaju na saobraćaj-

nicama. Potrebno je ispuniti namenu, a da se pri tome ne ugrozi bezbednost saobraćaja skretanjem pažnje vozača [2].

Informacioni panoi omogućavaju vizuelnu komunikaciju sa vozačima u oblasti regulisanja i bezbednosti saobraćaja. Prilikom najave predstojećih događaja u oblastima: turizma, kulture i sporta imaju veoma veliku primenu, jer lako i brzo obaveštavaju veoma veliki broj ljudi. Za potrebe marketinga i trgovine imaju poseban značaj, jer omogućavaju informisanje, sagledavanjem kreiranih idejnih rešenja.

## GEOMETRIJSKO MODELIRANJE INFORMACIONIH PANOVA

Prilikom geometrijskog modeliranja informacionih panoa potrebno je imati u vidu način kreiranja, koji obuhvata sledeće karakteristike: kompoziciju, boju i tipografiju. Kreiranje je uslovljeno sadržajem, koji može imati deo slike i teksta, uz uslov, da što manje dominantnih elemenata, čini jasniju poruku. Slika da je lako prepoznatljiva i uočljiva, a tekst da sadrži što manje reči. Prilikom pisanja teksta,



poželjno je koristiti kontrast boje u odnosu na podlogu, radi boljeg uočavanja [3].

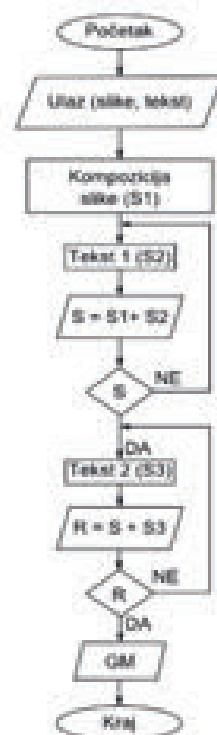
Krajnji izgled informacionih panoa i vizuelna prioritnost poruke, utiče na percepciju posmatrača sadržaja. Ljudi percipiraju informacije u delovima. Sadržaje gledaju popreko sa leva u desno i od gore na dole. Informacije usvajaju u logičkim sekcijama. Istraživanja su pokazala, da čovek ne može istovremeno, da vidi i razume četiri poruke. U skladu sa tim, potrebno je definisati tri vizuelna segmenta informacionih panoa, koji se međusobno podržavaju. Jasniji segmenti se brže tumače, a značenja i svrha poruke duže pamti. Vizuelne i tekstualne informacije, koje se preklapaju ili su brojne, postaju nejasne i teško shvatljive [5]. Kod panoa, koji su deo saobraćajne infrastrukture, upotreba segmentne hijerarhije pozitivno utiče na stepen bezbednosti u saobraćaju.

Izbor boja za informacione panoe vrši se pažljivo, da se naglasi značaj sadržaja. Idealna paleta boja počinje upotrebom bogatih, rezonantnih tonova, koji koriste prednosti tehnoloških mogućnosti. Jarke i zasićene boje, imaju bolji efekat, od pastelnih boja slabog kontrasta. Neke boje imaju tendenciju da izazovu bliskost sa proizvodom ili uslugom. Na primer: crvena za toplo, zelena za sveže, plava za pouzdano. Korišćenje tonskih kontrasta, pomaže posmatraču, da uoči razliku između elemenata na slici. Dobar tonski kontrast se postiže pažljivim odabirom različitih boja. Boje u idejnom rešenju uz dobar tonski kontrast čine informacioni pano čitljivim i dopadljivim. Kod digitalnih bilborda, bela se dobija mešanjem svih boja i upotrebom više svetla, a crna sa manje svetla. Bele pozadine trebalo bi izbegavati, jer emitujuća svetlost ove tehnologije, može biti odbojna za oko, što nije poželjna reakcija [5].

Geometrijsko modeliranje informacionih panoa predviđa mogućnost izrade više alternativnih rešenja u skladu sa željenom informacionom porukom, da bi se naručiocu projekta omogućio izbor. Tip i vrsta informacionog panoa zavisi od ograničenja finansijskih mogućnosti naručioca. Geometrijskog modeliranja informacionih panoa može se opisati algoritmom u pet koraka.

### Algoritam geometrijskog modeliranja informacionih panoa

Korak 1: Izbor slika i teksta, u skladu sa tipom informacije i poruke, koja će se vizuelno prenositi.  
Korak 2: Formiranje kompozicije slike i pozadine korišćenjem tonskih kontrasta. (S1)



Sl. 1. Algoritam geometrijskog modeliranja informacionih panoa

Korak 3: Tekstualne informacije izabranog tipa, veličine i boje fonta. (S2)

Korak 4: Dodatne i/ili kontakt informacije. (S3)

Korak 5: Konačno rešenje. (GM)

U okviru predloženog algoritma predviđena je mogućnost dodatne korekcije rešenja, u Koraku 3. i Koraku 4., tako da se dobije bolje konačno rešenje.

Blok dijagram algoritma geometrijskog modeliranja informacionih panoa prikazan je na Sl.1.

### TIPOVI INFORMACIONIH PANOVA I IZBOR LOKACIJE

Informacioni pano služi za konstantno javno obaveštavanje. Osnovna podela je zasnovana na vrsti štampe i materijala od koga se izrađuju. Postoje informacioni panoi štampani na papiru, PVC foliji, ceradi, zasnovani na black light štampi, a najnoviji su digitalni.

Konstantnim praćenjem zahteva tržišta i primenom savremenih tehnologija pored ovih tipova informacionih panoa razvijali su se elektronski, kompjutersko kontrolisani displeji, kojima se može upravljati sa udaljenih lokacija putem telekomunikacione mreže.

Vizuelna poruka na informacionom panou bi trebalo da bude što jasnija, a oni da su atraktivni i uočljivi za što veći broj ljudi. Privlačenje i zadržavanje pažnje na digitalnim bilbordima proizvođači postižu koristeći LED (Light-emiting diode) tehnologiju, koja omogućava da se ispisane poruke i slike menjaju unapred definisanim redosledom u odredjenom vremenskom intervalu.

Najnoviji digitalni informacioni panoi imaju mogućnost interakcije i komunikacije sa vozačima, koji im se približavaju. Postavljaju se u okviru saobraćajne infrastrukture.

Sistemi identifikacije putem radio frekvencije ugrađenog u centralni ili bord kompjuter vozila, mogu vozaču saopštiti personalizovanu poruku, ispisujući tekst poruke na digitalnom bilbordu, pored koga prolazi. U slučaju, da je vozilo već prošlo pored njega, šalje poruku vozaču preko radio uredjaja, koji se nalazi u vozilu [2].

Digitalni bilbordi zasnovani na korišćenju LED panela imaju mogućnost prikazivanja slika ili videa. Njihova prednost je što sadržaj može biti manje obiman od štampanog. Tokom kampanje mogu se koristiti različiti fajlovi ili poruke, u posebnim periodima vremena tokom dana ili po danima tokom nedelje. Promene digitalnih rešenja elektronskih fajlova lakše su od zamene štampanih bilborda.

Atraktivnost lokacije za postavljanje informacionih panoa ima ključnu ulogu, za prenos informacija i njihovu percepciju. U gradovima sve više vremena ljudi provode u vozilima, koja su u saobraćaju sporog toka. U takvim uslovima, najlakše se zapažaju informacioni panoi, jer sa psihološke tačke gledišta, pažnja je usmerena na posmatranje i primanje poruka iz najbliže okoline. Lokacije uz saobraćajnice postaju izuzetno atraktivne i pogodne za njihovo postavljanje.

Istraživanje sprovedeno na Univerzitetu na Floridi pokazuje, da je vozaču potrebno šest sekundi, da shvati poruku sa digitalnog bilborda. Prihvatljivo vreme ometanja vozača u toku vožnje uzima se u trajanju od dve



sekunde. Zaključak ovih istraživača je da digitalni bilbordi, odvlače pažnju vozača za vremenski period tri puta duži od dozvoljenog [4]. Pokazalo se, da spoljni uticaji, koji odvlače pažnju vozača predstavljaju glavne razloge nastanka saobraćajnih nezgoda ili konfliktnih situacija u saobraćaju. Brzina vizuelne obrade podataka i motoričke sposobnosti pojedinaca imaju najveći uticaj na nastanak saobraćajne nezgode [1].

Za postizanje zadovoljavajućeg nivoa bezbednosti saobraćaja neophodno je da sadržaj informacionih panoa u okviru saobraćajne infrastrukture, bude što koncizniji, jednostavniji i lako shvatljiv.

## INFORMACIONI PANOI U SAOBRAĆAJU

U skladu sa značajem za funkcionisanje i bezbednost saobraćaja, u radu su prikazani različiti primeri primene informacionih panoa.

Značajne su primene u saobraćaju u oblasti regulisanja usmeravanjem tokova na postojećim saobraćajnicama, kao što je prikazano na Sl.2.



Sl. 2. Usmeravanje saobraćaja u traci

Na Sl.3 prikazan je digitalni vertikalni informacioni pano za potrebe regulisanja parkiranja vozila i usmeravanja saobraćajnih tokova vozila, u cilju obaveštavanja korišćenjem informisanja preko displeja o broju slobodnih mesta u parking garaži.



Sl. 3. Broj slobodnih mesta u parking garaži

Značajna je upotreba u oblasti kontrole saobraćaja. Informacioni panoi mere i prikazuju brzine vozila u saobraćajnom toku. Na Sl.4 prikazani su primeri digitalnih panoa, koji prikazuju brzinu vozila koje se približava.



Sl. 4. Brzina vozila u nailasku

U oblasti upravljanja saobraćajem informacioni panoi na displeju prikazuju preporučenu brzinu kretanja vozila, obzirom na tokove sledjenja i eventualna zagušenja na pojedinim saobraćajnicama. Pored toga, koriste se i posebni digitalni ekosemafori, koji se postavljaju na raskrsnicama u cilju informisanja o vremenu čekanja vozila i potrebi za gašenjem motora u cilju zaštite životne sredine, kao na Sl. 5.



Sl. 5. Digitalni Eko semafor

U akcijama preventive bezbednosti saobraćaja informacioni panoi imaju edukativnu ulogu. Na Sl.6 prikazani su primeri informacionog panoa i digitalnog bilborda, u cilju povećanja preventive bezbednosti dece u saobraćaju.



Sl. 6. Preventiva bezbednosti u saobraćaju pored škole

Prema istraživanjima načina i percepcije sadržaja ispisanih na informacionim panoima i stavova vozača prema mogućnostima primene digitalnih bilborda u Beogradu, utvrđeno je da dužina izlaganja ispisanog sadržaja ima presudan uticaj na njihovu percepciju [1].

Kako bi se informacije uspešno plasirale, a bezbednost saobraćaja zadržala na zadovoljavajućem nivou, treba težiti kreiranju informacionih panoa sa jednostavnim sadržajem i jasnom porukom.

Geometrijsko modeliranje omogućava uskladjivanje i optimizaciju više idejnih grafičkih rešenja u okviru zadatog prostora. Izrada rešenja je kompleksan proces i obuhvata kreiranje više različitih varijanti, od kojih se bira najpogodnija sa gledišta efikasnosti. Primena geometrijskog modeliranja podrazumeva upotrebu različitih računarskih programa za koncept kreiranja informacionih panoa izloženih na saobraćajnoj mreži u gradu, a i izvan grada.

## PRIMERI INFORMACIONIH PANOVA

Iz oblasti kulture povodom 1700 godina Milanskog edikta informacioni pano štampan na ceradi prikazan je na Sl. 7, a iz oblasti sporta i turizma, zimske olimpijske igre u Sočiju štampan na PVC foliji prikazan je na Sl.8.



Sl. 7. Milanski edikt



Sl. 8. Zimske olimpijske igre





Za marketing i trgovinu prikazan je digitalni na LED panelu na Sl.9.



Sl. 9. Digitalni LED panel za NIS

## ZAKLJUČAK

Vizuelne informacije su veoma značajne radi jednostavne i brze komunikacije. Informacioni panoi su sredstva javnog vizuelnog informisanja. Imaju široku primenu u različitim oblastima. Veliki značaj za uspešno plasiranje sadržaja ima atraktivnost lokacija, na kojima se postavljaju. Najčešće su to trgovci i prometne saobraćajnice na gradskoj mreži. Ljudi lako opažaju vizuelne elemente u svom okruženju i sve više vremena provode u vozilima, u saobraćaju sporog toka. Za postizanje zadovoljavajućeg nivoa bezbednosti saobraćaja neophodno je da sadržaj, informacionih panoa u okviru saobraćajne infrastrukture, bude što koncizniji i jednostavniji.

U radu je opisano geometrijsko modeliranje informacionih panoa primenom računara. Predložen je algoritam geometrijskog modelovanja informacionih panoa u

skladu sa potrebama tržišta. Upotreba računarskih CAD programa omogućava brzo i efikasno izradu više idejnih rešenja, od kojih se bira najpovoljnije. U skladu sa definisanim i opisanim principima geometrijskog modeliranja informacionih panoa, u radu su dati primeri primenjenih u različitim oblastima. Ovi karakteristični primeri su različitog tipa štampe i namene i u skladu su sa najmodernijim tendencijama i tehničkim mogućnostima izrade za potrebe oglašavanja.

## LITERATURA

- [1] Čičević, S., Glavić, D. and Trifunović, A., "Percepcija i stavovi vozača prema digitalnim bilbordima", Put i saobraćaj, Beograd, vol. 19, pp. 13-20, 2013.
- [21] Farbry, J., Wochinger, K., Shafer, T., Owens, N. and Nedzsky, A., "Research Review of Potential Safety Effects of Electronic Billboards on Driver Attention and Distraction", Office of Real Estate Services and Safety Core Business Unit Federal Highway Administration, 2011.
- [3] Lazarević, D., "Primene inženjerskog crtanja u saobraćaju i transportu", Saobraćajni fakultet, Beograd, 2013.
- [4] Wang, J., Knipling, R. and Goodman, M., "The Role of Driver Inattention in Crashes: New Statistics from the 1995 Crashworthiness Data System", 2000.
- [5] Živanović, M., "Inženjersko crtanje primenom računara", Saobraćajni fakultet, 2013.

## GEOMETRIC MODELING OF INFORMATION PANELS BY APPLICATION OF COMPUTERS

### Abstract:

The paper suggests the concept of geometric modeling of information panels, that enables visual perception of created solution designs in the area of regulation and prevention of traffic safety, tourism, culture, sport, marketing and trade, by using CAD (Computer Aided Design) package for the PC, according to the principles of engineering geometry.

In this paper will be presented the different types of information panels. These panels present the visual source of various types of information with broad purpose. Creating method influences the perception of its content, because the picture tells more than words and could be perceived easily. The panels are mostly located in downtown: squares, public transport stops and traffic roads on the metropolitan area network. The position of visual information is very important for the achievement of better results. The better achievement of adequate position, the better effects and the better informed people are. Geometric modeling of information panels includes possible application for the billboards in the area of tourism, culture, sport, marketing and trade, as well as digital information of traffic vertical signalization on the crossroads and regulated traffic roads. Analyses and surveys were carried out for drivers and passengers' opinions on digital billboards, set on the territory of Belgrade. These surveys have shown that the period of billboards' display has crucial influence on the drivers and passengers' perception. It is necessary to carry the purpose of panels and at the same time not to endanger traffic safety.

Computer graphic using the CAD package for the PC has broad possibilities of application. In this paper, geometric modeling of information panels is developed using the computers, according to the concept and principles of the engineering geometry. It enables high level of various types of innovation, with the aim of better visual perception of information. This paper presents the various examples of the most modern information panels by using the geometric modeling for the application in the mentioned areas.

### Key words:

geometrical modeling, billboards, applications of computers.



## GEOMETRIJSKO MODELIRANJE SITUACIJA U SAOBRAĆAJU PRIMENOM RAČUNARA

**Milina Živanović, Aleksandar Trifunović, Dragan Lazarević**

Saobraćajni fakultet, Beograd

### Abstract:

U ovom radu biće prikazano geometrijsko modeliranje različitih situacija u saobraćaju, načini i mogućnosti primene računarskih programa u oblasti analize saobraćajnih nezgoda. Razvoj savremenih računarskih tehnologija i programskih paketa omogućava, osim idejnih grafičkih prikaza u inženjerskom projektovanju i računarske grafike uz web dizajn i animacije, primenu računara i za geometrijsko modeliranje situacija u saobraćaju. Povećanje performansi računara olakšava stalni razvoj CAD (Computer Aided Design) programa i upotrebu digitalne grafike visoke rezolucije, koji se koriste za geometrijsko modeliranje različitih situacija u saobraćaju, a posebno, za precizniju rekonstrukciju događaja i restituciju saobraćajnih nezgoda. Grafičke mogućnosti dozvoljavaju geometrijsko modeliranje realnosti u saobraćaju kreiranjem animacija. Sve je veći broj specijalizovanih računarskih programa namenjenih različitim tehničkim aspektima u oblasti rekonstrukcije, simulacije i analize saobraćajnih nezgoda. Ovi programi, mogu se podeliti na različite kategorije, obzirom na mogućnosti primene. Pogodni su za aplikacije kod geometrijskog modeliranja saobraćajnih situacija, restituciju i analizu okolnosti i uzroka nastanka različitih tipova saobraćajnih nezgoda.

### Key words:

geometrijsko modeliranje.  
primena računara.  
saobraćaj.

### UVOD

Geometrijsko modeliranje različitih situacija u saobraćaju primenom računara uz odgovarajuće računarske programe ima značajne mogućnosti primene. Veliku ulogu u rešavanju problema zastoja i u regulisanju saobraćaja za geometrijsko modeliranje saobraćajnog toka ima korišćenje računarskog programa SimTaffic. Mogućnosti primene su i u oblasti analize različitih tipova saobraćajnih nezgoda. Razvijeni računarski programi zasnovani na „Crash“ i „Smac“ metodama, za analizu uzroka, omogućavaju geometrijsko modeliranje rekonstrukcije i restitucije situacije. „Crash“ metoda podrazumeva optimizaciju geometrijske analize saobraćajne nezgode (program pokušava da simulira saobraćajnu nezgodu što je realnije moguće, sa najmanjom mogućom greškom), dok „Smac“ metoda ne podržava takve mogućnosti.

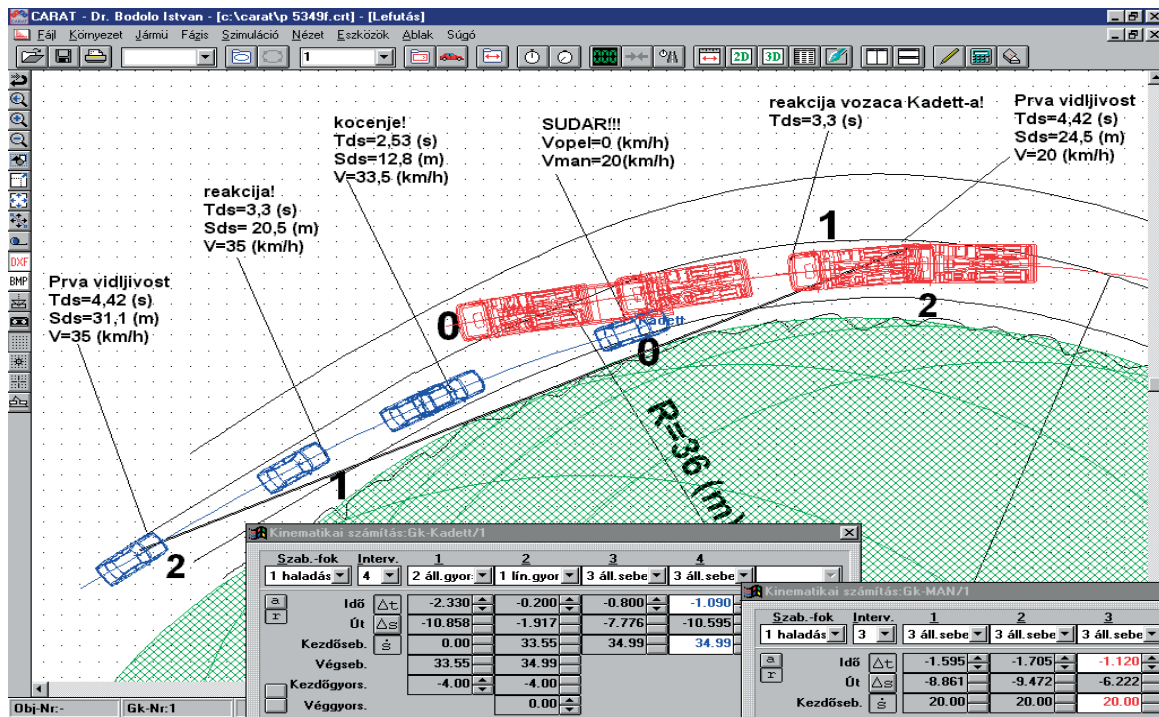
U SAD je razvijen prvi ovakav program, a u JARI (Japan Automobile Research Institute), razvijani su računarski sistemi za geometrijsko modeliranje saobraćajnih nezgoda u cilju analize udara automobila u pešaka [1]. Geometrijsko modeliranje saobraćajnih nezgoda omogućava forenzičarima, jasno sagledavanje situacije i utvrđivanje uzroka različitih povreda, žrtava saobraćajnih nezgoda i u slučajevima u kojima su učestvovali motociklisti, uključujući vozača i suvozača motocykla [2]. Geometrijsko

modeliranje primenom računara pomaže u analizi situacije, koja je dovela do događaja i za procenu mogućnosti vozača, da izbegne saobraćajnu nezgodu.

Svaka analiza stvarnog procesa počiva na situacionom planu (mapi), odnosno detaljnoj podlozi, do koje se dolazi uz pomoć podprograma za crtanje ili skeniranjem pogodnih fotografije ili policijske skice sačinjene na uviđaju. Za crtanje podloga koristi se „AutoCAD“. U okviru crteža lica mesta, koji može biti prikazan u željenom nagibu kolovoza, mogu se definisati objekti, koji imaju masu i/ili svojstva podloge (drvo, zid, ograda, ..., led, blato, voda na putu), što se uvažava prilikom geometrijskog modeliranja kretanja vozila ili naleta. Crteži se mogu predstaviti u 2D ili 3D formatu.

### RAČUNARSKI PROGRAMI ZA GEOMETRIJSKO MODELIRANJE

Specijalizovani računarski programi namenjeni analizama saobraćajnih nezgoda su: „CARAT“ (Computer Aided Reconstruction of Accident in Traffic), „PC Crash“, „Virtual Crash“, „Analyzer Pro“. Prošli su kroz složen postupak verifikacije, u vidu komparacije dobijenih izlaznih rezultata sa rezultatima eksperimenata sprovedenih na ispitnim poligonima. U osnovi predstavljaju pomoć za odgovarajući geometrijski model, zasnovan na složenim



Sl.1 Izgled radnog okruženja programa CARAT

matematičko-fizičkim i empirijskim zavisnostima. Većina računarskih programa u sebi sadrži module za vizuelizaciju u 2D i 3D formi, koji se koriste za geometrijsko modeliranje. Ovim se jasno vizuelno prikazuje situacija, umesto, za većinu nerazumljivih, analitičkih složenih matematičkih zavisnosti.

Za geometrijsko modeliranje saobraćajne nezgode, primenom računarskog programa koriste se grafičke datoteke, (mape), u sledećim formatima: Bitmap (\*.BMP) Encapsulated Postscript (\*.EPS), Graphic Interchange Format (\*.GIF), JPEG (\*.JPG), PCX (\*.PCX), TIFF (\*.TIF). U većini slučajeva dovoljna je rezolucija mape od 100-300 DPI (dots per inch). Vrlo često programi za geometrijsko modeliranje ne podržavaju neke formate. Poželjno je pre analize nezgode proveriti formate materijala za analizu, da bi bio kompatibilan programu u kome se obrađuje.

Datoteke mesta saobraćajne nezgode, koriste podlogu nacrtanu primenom CAD računarskih programa („AutoCAD“, „AutoSketch“ i dr.). Realan prikaz slike sa mesta saobraćajne nezgode, zasniva se na fotogrametrijskim analizama, koje omogućavaju računarski programi: FOTOGRAM, AICALC, TRANS i EDCAD.

Nakon unosa crteža u program, prepoznaju se samo osnovne boje (crna i bela), a ostale boje su promenjene u crno, tako da je neke objekte potrebno ponovo nacrtati ili obojiti. Grupisanje objekata po slojevima (layers) je obično bolji izbor od upotrebe blokova, jer na primer PC-Crash grupiše objekte istog layera zajedno kao blok. Opcije za utvrđivanje dužine, rotiranje, pomeranje i modifikovanje crteža nakon unosa, koriste se u samom programu.

## CARAT

Geometrijsko modeliranje saobraćajnih nezgoda moguće je uz pomoć računarskog programa „CARAT“.

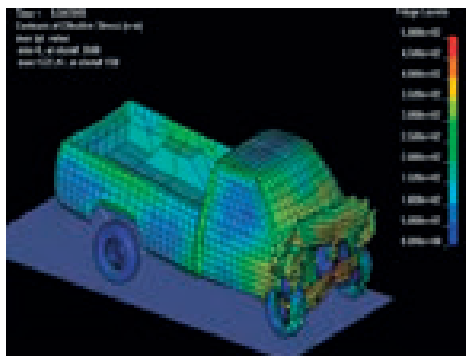
Postoje više verzija „CARAT“ programa sa različitim elementima, obzirom na veličinu, tip i vrstu vozila: teretna i specijalna vozila sa različitim tipovima prikolica i tegljača sa/ili bez poluprikolice, automobila, autobusa, kamiona, radnih mašina, kao i za sudare i udare pešaka ili vozila sa jednim tragom. Oni omogućavaju geometrijsko modeliranje kretanja vozila, koja su učestvovala u sudaru. Na Sl. 1 može se videti radno okruženje programa „CARAT“ sa svim unetim parametrima potrebnih za geometrijsko modeliranje saobraćajne nezgode vozila sa prikolicom i putničkog automobila.

## PC Crash

Ovaj programski paket, pogodan je za geometrijsko modeliranje i rekonstrukcije različitih saobraćajnih nezgoda. Osnovu računarskog programa čini klasičan Kudlich - Slibarsudarni model, zasnovan na zakonu promene momenta količine kretanja, uz respektovanje koeficijenta restitucije, kod potpunih sudara, kao i koeficijenta trenja između vozila, kod sudara sa karakterom okružuća.

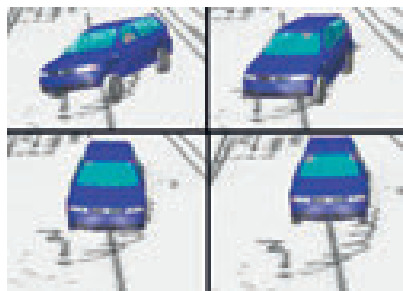
Geometrijsko modelovanje saobraćajnih nezgoda, u kojima učestvuju motorna vozila u različitim okolnostima korišćenjem programa „PC Crash“ ima jednostavniju upotrebu i kompatibilnost sa drugim programima. Maksimalna svestranost rezultata „PC Crash“, može se videti i proizvesti u mernom planu u 3D perspektivi, kao i u brojnim dijagramima i tablicama. Dopušta učitavanje i pokretanje postojećih datoteka i postavljanje novih projekata, u pogledu analiza, koje se mogu izvesti na osnovu raspoloživih podataka. Obrada fotografskog materijala omogućava merenje potrebnih dužina, generisanje digitalnog modela mesta nezgode i merenje deformacija na vozilima. Takvi programi su „Witness“, „PhotoModeler“ i „PC Rect“. Na Sl. 2 prikazan je u radnom okruženju geometrijski model havariisanog vozila.





Sl. 2. Prikazuje vozilo u radnom okruženju

Geometrijski model kretanja vozila po trajektoriji dobija se uz korišćenje neophodnih fotografija sa uviđaja. Izmerene koordinate četiri tačke pronađene na mestu nezgode, upoređuju se sa odgovarajućim tačkama vidljivim na fotografiji. Predstavljaju tačke kalibracije i pažljivo se biraju radi dobijanja veće tačnosti rezultata. Na Sl. 3 prikazan je geometrijski model trajektorija vozila i vozila, koje se kreće po trajektorijama, uz minimalno odstupanje (prednji levi točak vozila).

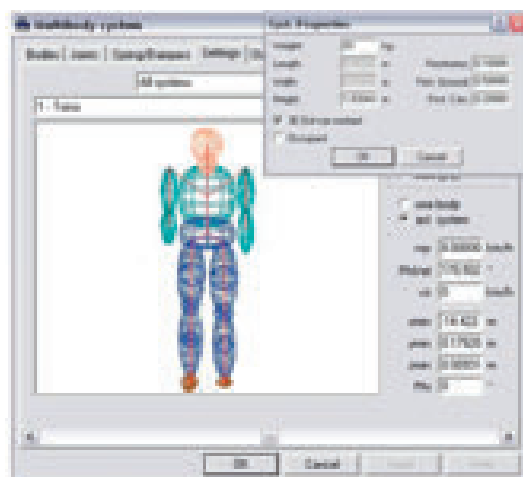


Sl. 3. Geometrijski model kretanja vozila po trajektoriji

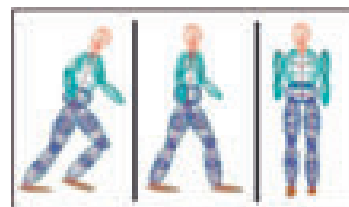
Geometrijsko modelovanje saobraćajne nezgode sa pešacima, omogućava vizuelnu analizu naleta vozila na pešake. Realna slika naleta vozila na pešaka, mora tretirati telo pešaka, kao sistem međusobno povezanih tela sa svojim specifičnim karakteristikama. Geometrijsko modelovanje naleta vozila na pešaka, vrši se podešavanjem parametara vezanih za pešaka i vozilo u odgovarajućim prozorskim menijima. Koristi se Multibody modul u biomehaničkoj simulaciji pokreta pešaka, na koga je naletelo vozilo, u slučajevima saobraćajnih nezgoda sa učešćem dvotočkaša ili kada su u pitanju saobraćajne nezgode vozila sa putnicima, za prikaze pokreta putnika unutar vozila. Priprema pešaka se vrši određivanjem položaja pešaka u odnosu na vozilo. Izgled menija za definisanje parametara Multibody modela pešaka prikazan je na Sl. 4, dok je na Sl. 5 prikazan pešak u dinamičkom i statičkom obliku.

U okviru samog Multibody modula, može se vršiti i usklađivanje položaja pojedinih delova tela pešaka u odnosu na vozilo, kao i unos mase i visine pešaka, koji imaju značajan uticaj na visinu težišta, odnosno kinematiku nakon naleta [3]. Mogućnost realizacije ovakvih položaja u kontaktu je veoma važna, jer pešak kome pretili nalet vozila, na sve načine taj kontakt pokušava da izbegne ili se instinktivno zaštiti, tako da se uvija, skače ili naginje. Zbog toga je sve parametre vezane za položaj pešaka, važno definisati, što je moguće tačnije i realnije. Sudari poje-

dinačnih elemenata Multibody sistema sa delovima vozila i podlogom se proračunavaju. Osnovni integracioni korak za izračunavanje pokreta pešaka je jedna milisekunda.



Sl. 4. Meni za definisanje parametara modela pešaka



Sl. 5. Prikaz karakterističnih položaja pešaka kreiranih u Multibody modulu

Kada se unosi automobil, za geometrijsko modeliranje nezgode, iz baze podataka ovog programa, unosi se marka i tip vozila, vrši se korekcija parametara mase i geometrije vozila, kako bi po svojim karakteristikama odgovaralo vozilu, koje je učestvovalo u realnoj nezgodi. Definiše se početna brzina vozila i ako je bilo kočenja intenzitet usporjenja, uslovi prijanjanja na podlogu i ostali potrebni podaci. Pored daljine odbačaja, odnosno naletne brzine, tretira se i veliki broj drugih ulaznih parametara, koji imaju značajan uticaj na kinematiku naleta, kao što su geometrijske karakteristike i režim kretanja vozila, antropometrijske karakteristike, pozicija i brzina.

Geometrijskim modeliranjem situacije može se dobiti realistična slika u 3D [4]. Grafičke mogućnosti dozvoljavaju geometrijsko modeliranje realnosti u saobraćaju kreiranjem animacija, u kojima se sve što se dogodilo, može restitucijom opisati i animacijom prikazati.

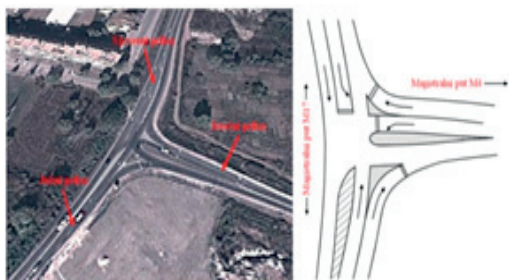
## Sim Traffic

Programski paket „SimTraffic“ omogućava analizu uslova funkcionisanja saobraćajnog toka na posmatranoj raskrsnici. Prikupljanje ulaznih podataka o geometrijskim uslovima na raskrsnici i utvrđivanje postojećeg stanja i saobraćajnih uslova na određenoj raskrsnici, vrši se brojanjem saobraćaja. Za geometrijsku analizu unose se ulazni podaci, koji konkretno podrazumijevaju broj, namenu i širine saobraćajnih traka na svim prilazima raskrsnici, prisutno kanalisanje tokova, podužni nagib i stanje kolovoza na svim prilazima [5].

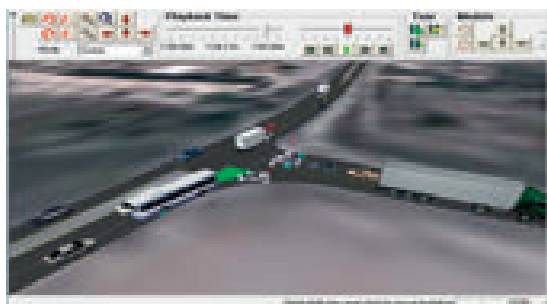




Primer geometrijskog modeliranja za potrebe regulisanja saobraćaja na pojedinačnoj raskrsnici, od snimanja postojećeg stanja, kako je prikazano na Sl.6 preko obrade crteža sa parametrima, crtanjem podloge primenom računara, do konačnog rešenja geometrijskog modela, prikazano na Sl. 7.



Sl. 6. Primer postojećeg stanja saobraćaja na raskrsnici



Sl.7. Geometrijski model regulisanja saobraćaja

## ZAKLJUČAK

Kod restitucije različitih tipova saobraćajnih situacija, računarski programi pogodni za analizu okolnosti i uzroka, mogu se podeliti na različite kategorije, obzirom na njihove mogućnosti. Primena geometrijskog modeliranja u 3D vizuelizaciji, može pomoći sudskom veštaku, pri opisu situacije, restitucije i rekonstrukcije samog događaja. Sagledavanje kinematike naleta iz različitih perspektiva i uglova u geometrijskom modelu, znatno je pogodnije od klasičnih metoda analize saobraćajnih nezgoda. Kreiranjem animacija, omogućava se pregledniji i reprezentativ-

niji način predstavljanja situacija u saobraćaju.

Prednosti geometrijskog modeliranja saobraćajnih nezgoda se ogleda u lakšoj i bržoj obradi podataka, kao i atraktivnijem i jasnijem izlaznom rezultatu, za razliku od tradicionalnog metoda, dok kao najveći nedostatak se mogu navesti cena programskih paketa i moguća zloupotreba programa unosom netačnih podataka ili nestručnim rukovanjem. U radu su navedeni različiti programi za analizu saobraćajnih situacija, a eventualnom integracijom istih, dobio bi se program, koji bi bio dovoljan za rešavanje svih situacija u saobraćaju.

U oblasti regulisanja saobraćajnih tokova ima primenu za analizu postojećeg stanja, rekonstrukcije i u odlučivanju, pri izboru novih rešenja, u skladu sa potrebama povećanih tokova vozila. Geometrijsko modeliranje primenom računara u različitim oblastima saobraćaja, moguće je uz sve veće grafičke mogućnosti savremenih specijalizovanih računarskih programa i konfiguracija.

## LITERATURA

- [1] Konosu, A. „Reconstruction analysis for car-pedestrian accidents using a computer simulation model“, JSAE Rev. 23, 357–363, 2002.
- [2] Lei, G., Jin, X. L., Zhang, Shen, X. Y. and Chen, X. Y. “Study of injuries combining computer simulation in motorcycle-car collision accidents”, Since Direct, Rev. 177 pp. 90–96, 2008.
- [3] Vujanić, M., Eskić, M. and Božović, M. „Mogućnost uporedne analize primenom softverskog alata PC Crash i tragova fiksiranih uviđajnom dokumentacijom“, IX Simpozijum “Opasna situacija i verodostojnost nastanka saobraćajne nezgode (prevare u osiguranju)”, pp. 383-404, 2000.
- [4] Čičević, S. and Živanović, M. “CAD 3D Modeling And Human CAD”, Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference Life Cycle Engineering And Management, ICDQM-2010, Belgrade, vol 1, pp. 440-446, 2010.
- [5] Lukić, D., Đuraš, D., Šljuka, M. “Prijedlog poboljšanja uslova odvijanja saobraćaja na raskrsnici magistralnih puteva M17 i M4” pp. 1-8, 2013.

## GEOMETRIC MODELING OF TRAFFIC SITUATIONS BY APPLICATION OF COMPUTERS

### Abstract:

This paper presents geometrical modeling of various traffic situations, methods and implementation of computer programs in the analysis of traffic accidents. The development of modern computer technology and software packages allows, besides conceptual graphs in engineering design and computer graphics of web design and animation, the application of the PC and the geometric modeling of traffic situations. Increasing the performance of your computer facilitates continuous development of CAD (Computer Aided Design) software and the use of digital high-resolution graphics that are used in geometric modeling various traffic situations, especially for precise reconstruction of the events and restitution of accidents. Graphics possibilities allow geometric modeling reality of traffic creating animation. An increase number of specialized computer programs intended for different technical aspects in the field of reconstruction, simulation and analysis of traffic accidents. These programs can be group into different categories, given the range of applications. They are suitable for applications in geometric modeling traffic situations, restitution and analysis of the circumstances and causes of the various types of accidents.

### Key words:

geometric modeling, computers applications, traffic.



## VIRTUELNO OKRUŽENJE ZA PRAKTIČNO UČENJE GRAFIČKOG DIZAJNA NA DALJINU

**Zona Kostić<sup>1</sup>, Dragan Cvetković<sup>1</sup>, Aleksandar Jevremović<sup>1</sup>,  
Duško Radaković<sup>2</sup>, Igor Franc<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Singidunum University, Serbia

<sup>2</sup>College of Professional Studies „Belgrade Politehnica“, Serbia

### Abstract:

Virtuelna realnost i “Web-bazirane” aplikacije pokazale su se kao dobra kombinacija za podršku obrazovanju i to, ne samo u smislu dostupnosti resursa učenja, nego i kao podrška kolaborativnom učenju. U ovom radu opisano je kako se navedene tehnologije koriste za učenje na daljinu, kroz praktičan rad i primenu. Predložena Web aplikacija omogućava izučavanje oblasti kroz interakciju korišćenjem virtuelnog interfejsa. Aplikacija predstavlja novi nastavni metod i u konkretnom radu primenjena je na prototip kursa za praktično učenje grafičkog dizajna sa predlogom za primenu i na drugim kursovima. Kreiranje virtuelne laboratorije zasniva se na korišćenju Web tehnologija virtuelne realnosti otvorenog koda. Prikazan metod omogućava 2D i 3D projektovanje u realnom vremenu, komunikaciju i kolaboraciju. Pored zaključaka izvedenih korišćenjem virtuelnih okruženja za “Web-bazirano” obrazovanje, date su predikcije po pitanju daljeg razvoja i budućeg korišćenja virtuelnih edukacionih sistema u praktičnom učenju i testiranju na daljinu.

### Key words:

grafički dizajn,  
edukacioni sistem,  
virtuelna laboratorija,  
“Web-bazirana” kolaboracija,  
edukacija na daljinu.

Ovaj rad podržan je projektom Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj (evidencioni broj III 44006).

### UVOD

Tehnološke promene omogućavaju kreiranje novih aktivnosti i novonastale načine čine superiornim u odnosu na tradicionalne metode rada, stvarajući time dugotrajne inovacije u društvu. “Web-bazirano” obrazovanje je jedna od tih inovacija. Tehnologije virtuelizacije danas imaju veliki uticaj na edukaciju generalno. Ove promene se odražavaju, uglavnom, na proces izvođenja nastave, pmeranjem sa teorijskog izvođenja na praktično, prostorno i vremenski nezavisno. Interaktivne simulacije i virtuelna okruženja omogućavaju proces izučavanja kroz angažovanje i praktično saznanje. Studenti mogu da se kreću unutar 3D okruženja i stižu nova znanja, bilo u interakciji sa kolegama ili elementima okruženja. Dakle, virtuelno obrazovanje podrazumeva simulaciju realnih učionica i laboratorija, a pod terminom “realnih učionica” podrazumeva se interakcija između nastavnika i učenika na istom mestu i u isto vreme.

U okruženju on-line igara i virtuelnih svetova, milioni korisnika provode svoje (na specifičnom angažmanu ili slobodno) vreme u virtuelnim prostorima korišćenjem sopstvenih avatara (vizuelni pseudonim, odnosno digitalna reprezentacija korisnika). Ovaj vid interakcije je zastupljen u skoro svim aspektima života. Broj sati koji je dnevno utrošen na korišćenje kućnih konzola kojima se kontrolišu avatari je veći od vremena posvećenog filmovima i štampanim medijima zajedno.

Aktuelna tehnologija omogućava upotrebu i kreiranje sopstvenih virtuelnih prostora. Ovakav proces prate nove generacije učesnika [1] koje komuniciraju korišćenjem računarskih četova (eng. *chat*), socijalnih mreža i video igara. Pripadnici sa drugačijim stilovima učenja (eng. *Learning Style*) približavaju granice između realnog i virtuelnog. To ne podrazumeva nedostatak uočavanja razlike između ova dva sveta, već korišćenje oba istovremeno i podjednako dobro.

Danas studenti podižu nivo korišćenja tehnologija u obrazovanju, u poređenju sa prethodnim generacijama. Takvi i budući kreativci, koji su sposobni da kreiraju sopstveni sadržaj (sopstvenu realnost) žive u 3D svetu i očekuju da im aplikacije tokom školovanja i budućeg rada imaju 3D aspekte. Za njih su tastatura i miš kao ulazni uređaji danas prevaziđeni. Zbog toga je kompletan obrazovni proces diktiran promenama na polju softvera, hardvera, posebno u domenu prilagođavanja različitim korisnicima i upotrebom novih korisničkih interfejsa.

U ovom radu opisano je kako se “Web-bazirane” tehnologije koriste za kreiranje okruženja za učenje na daljinu, kroz praktičan rad i primenu. Predložena Web aplikacija omogućava izučavanje oblasti kroz interakciju korišćenjem različitih interfejsa, praktično testiranje primenom tutorijala i logičkih igara. Aplikacija predstavlja novi nastavni metod i u konkretnom radu primenjena je na prototip kursa za praktično učenje grafičkog dizajna sa predlogom za primenu i na drugim kursovima. Kreiranje



virtuelne laboratorije zasniva se na korišćenju Web tehnologija virtuelne realnosti otvorenog koda. Prikazan metod omogućava 2D i 3D projektovanje u realnom vremenu, komunikaciju i kolaboraciju.

Nakon uvodnog dela u kojem je dato obrazloženje o potrebama istraživanja, u narednim poglavljima rad obuhvata teorijska razmatranja, zatim se fokusira na funkcionalne zahteve, dizajniranje i implementaciju laboratorije, potom na procenu o primenljivosti i završava predikcijama o budućem razvoju i upotrebi rešenja.

## “WEB-BAZIRANA” VIRTUELNA REALNOST

Polje virtuelne realnosti, multidisciplinarna oblast računarstva, nastalo je istraživanjem 3D interaktivnih grafika i simulacije vozila u periodu između 1960. i 1970. godine. Pojedini eksperimenti su pokazali da čovek može potpuno uroniti u okruženje uz pomoć kamere. Snaga ove tehnologije je pokazana na primeru [2] u kojem je opisano više oblika interaktivne grafike koja je kasnije postala popularna, uključujući proširenu (eng. *Augmented Reality*) stvarnost, gde kompjuterski generisane slike postaju deo realnog okruženja, odnosno scena. Autor je koristio ovaj oblik virtuelne realnosti za praktičnu primenu u medicini uz upotrebu uređaja u obliku kacige za projektovanje okruženja. Kasnije je bio pogodan za razvijanje sličnih projekata u široj oblasti medicine, omogućavajući (tada, po prvi put) vizuelizaciju funkcija organa u ljudskom organizmu. Ideja je bila da se, ne samo vizuelizuju apstraktni pojmovi, već da se istim može pristupiti i na taj način (grafički) dalje vršiti njihovo istraživanje i ispitivanje [3].

### Tehnologije za 3D prikaz na Web-u

Da bi se izgrađeni modeli iznova koristili i prenosili u formi već kreiranih okruženja ili virtuelnih svetova, izvedene su 3D grafičke aplikacije sa opcijama čuvanja elemenata, scena, animacija ili svetova. Međutim, taj segment je preobiman u spektru različitih tipova 3D grafičkih formata namenjenih radu sa Web aplikacijama. Pomenuto se odnosi na tehnologije za prikaz i razvoj interaktivnih 3D aplikacija, uglavnom bez softverskih dodataka. U najznačajnije (vodeće) standarde spadaju standardi Web3D konzorcijuma (VRML, X3D i X3DOM [4]) i WebGL [5]. Pomenute tehnologije dizajnirane su za kreiranje interaktivnih “Web-baziranih” 3D sadržaja pogodnih za integraciju sa multimedijom. Ipak, postoji značajna razlika između njih i njihova upotreba, uglavnom, zavisi od aplikacije za koju su namenjene.

Iz prethodno navedenih razloga nastaje X3DOM tehnologija koja objedinjuje sve kvalitete HTML5, CSS3, JS i WebGL standarda. X3DOM je okvir za integraciju i manipulaciju (X)3D scena sa HTML5 DOM elementima koja za prikaz koristi WebGL. Poseban softverski dodatak ili pregledač nije neophodan. Pomenute karakteristike uticale su na odabir X3DOM tehnologije za kreiranje virtuelnog okruženja opisanog u ovom radu.

## Pregled upotrebe okruženja virtuelne realnosti u edukaciji

U ovom delu prikazan je pregled najznačajnijih rešenja iz oblasti kolaborativnog i konkurentnog dizajniranja između udaljenih učesnika u procesu, kao i značaj i zastupljenost korišćenja tehnologija virtuelne realnosti u edukaciji. Virtuelna učionica sa pametnim tutorom je dobro rešenje, korisno za samostalnu organizaciju i učenje, ali bez ozbiljnijeg deljenja 3D modela među učesnicima [6]. Projekat pod imenom VIEW opisuje odličan kurs za studente inženjerstva, ali za individualno korišćenje bez kolaboracije sa drugim učesnicima [7]. Odličan i funkcionalan interfejs kreiran korišćenjem X3D tehnologije je, takođe, dobro rešenje, uz nedostatak mogućnosti za konkurentan rad [8].

Rešenje pod imenom EVE je po prirodi najbliže temi ovog rada [9]. Pod punim nazivom “EVE Training Area Tool” rešenje je realizovano korišćenjem EVE platforme [10]. Alat je prikazan u obliku 3D okruženja u kojem učesnici (prikazani u obliku avatara) sarađuju, komuniciraju i koriste različite alate u zajedničkom prostoru.

Uzimajući u obzir prethodno navedene nedostatke, u ovom radu autori su pokušali da pruže odgovore na probleme i objedine ih jedinstvenim okruženjem. U narednom poglavlju biće opisana arhitektura sistema i kreiranje virtuelne laboratorije za kolaborativan i konkurentan praktičan rad na daljinu.

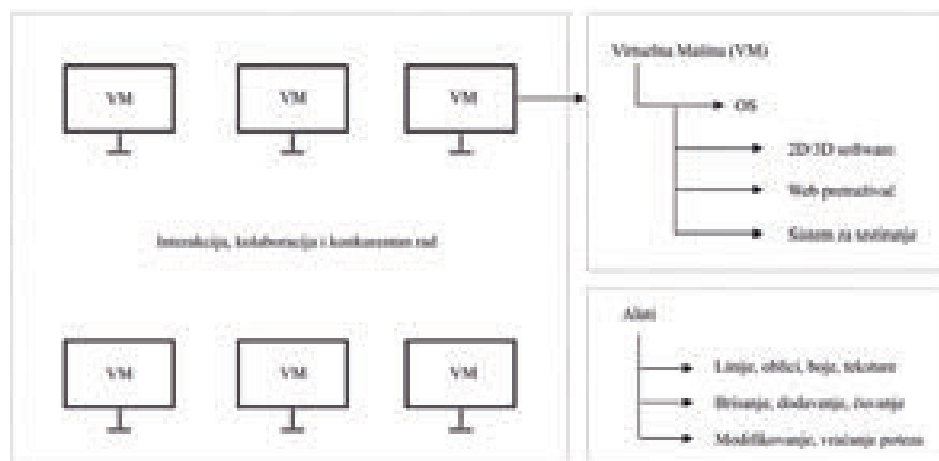
## ARHITEKTURA I INTERFEJS

U ovom poglavlju opisana je arhitektura modela i njegovih komponentata koja se primenjuje za održavanje praktičnih vežbi na daljinu. Osnovu laboratorije čine virtuelne mašine različitih karakteristika i namene. Nakon njihove specifikacije sledeća važna komponenta je model 3D laboratorije koji predstavlja interfejs za on-line prisutne studente. Nakon razvoja modela laboratorije on se može primeniti na konkretnu infrastrukturu. Osnovne komponente infrastrukture čini virtualizacioni server (na kome se instanciraju virtuelne mašine laboratorije), tanki klijenti (putem kojih fizički prisutni studenti vrše interakciju), i Web server sa koga se spoljnim studentima isporučuju X3DOM model i VNC klijent.

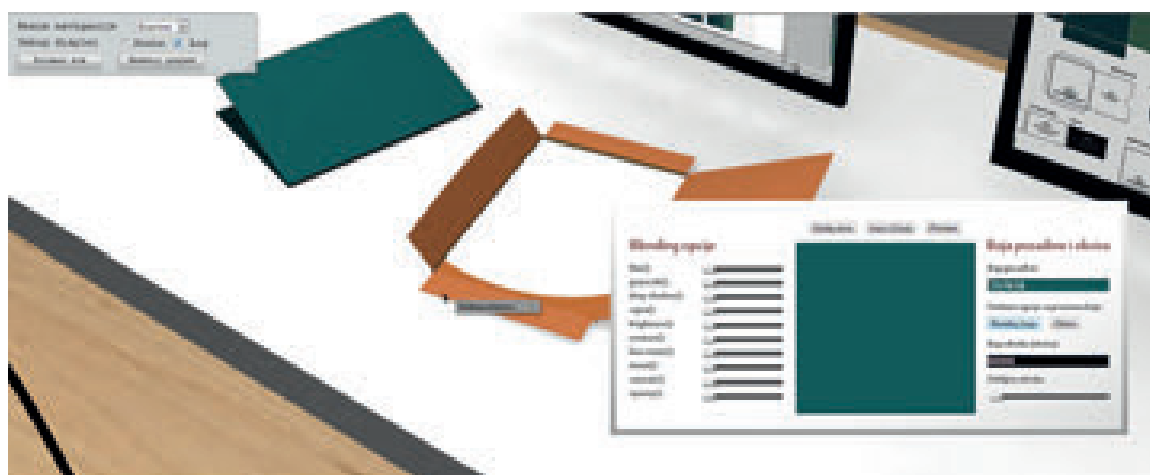
### Kolaboracija i komunikacija

Virtuelna laboratorija je deljeno virtuelno okruženje. Da bi se omogućio kolaborativan rad studenata, laboratorija se sastoji od alata i elemenata koji omogućavaju i doprinose ostvarenju realnih poteza u virtuelnom prostoru. Osnovni elementi su ekrani vidljivi i dostupni svim učesnicima u procesu dizajniranja. Učesnici u procesu su geografski udaljeni i njihovi ekrani sa aktivnim rešenjima dizajna su vidljivi svim kreatorima u procesu. Oni laboratoriji pristupaju preko Web-a (korišćenjem sopstvenih računara) i njihovi virtuelni ekrani postaju aktivni. Svaki od učesnika može pokrenuti i koristiti u istom trenutku više ekrana u laboratoriji (tehnički je izvodljivo), ali s obzirom na prirodu posla takva opcija nije bila neophodna.





Slika 1: Interfejs za učenje grafičkog dizajna na daljinu



Slika 2: "Web-bazirani" virtualni interfejs

Za potrebe pristupa koriste se virtuelne mašine sa minimalnim setom softvera (samo softver za grafičku obradu) i Web pretraživačima odgovarajuće konfiguracije. Na taj način omogućena je integracija simulatora u 3D modelu korišćenjem VNC protokola i izbegnuta zavisnost od korisničkog Web pretraživača i njemu pridružene konfiguracije. Dodatno, na ovaj način omogućen je kolaborativni rad studenata, korišćenjem različitih programa, operativnih sistema, formiranjem uslova skoro jednakih uslovima fizičkog okruženja.

### Modelovanje "Web-bazirane" laboratorije

Proces razvoja modela laboratorije predstavlja složenu aktivnost u koju je uključeno više softverskih alata različitih namena. Pod razvojem modela laboratorije podrazumeva se razvoj modela 3D okruženja i pristup (iz laboratorije) virtuelnim mašinama koje će biti korišćene u laboratoriji. Blender je program za kreiranje i manipulaciju sa 3D grafikom [11]. Koristi se za modelovanje, kreiranje simulacija, animacija, vizuelnih efekata i 3D računarskih igara. Odabir ovog programa je usledio iz razloga što je reč o retkom softveru sa podrškom za izvoz X3D okruženja. Modelovanjem u Blenderu omogućena je lakša manipulacija, ažuriranje i korekcija. Ne samo da ima podršku za izvoz modela, već je i jedini koji ima mogućnost izvoza (X3D) animacija.

### "Web-bazirani" virtualni korisnički interfejs

Model "Web-bazirane" laboratorije prikazan na slici 2 kreiran je korišćenjem X3DOM tehnologije, odnosno upotrebom X3D tagova kao sastavnih elemenata DOM strukture, čime se okruženje nesmetano izvršava u okviru Web pretraživača. Kolaborativno kreiranje korporativnog identiteta prikazano na slici detaljnije je opisano u narednom poglavlju.

### PRIMENA PREDLOŽENOG METODA I EVALUACIJA

U ovom delu biće deljano opisan način izvođenja nastave kroz konkretan primer, odnosno korišćenje virtuelne laboratorije u cilju kreiranja zajedničkog brend identiteta. Oblast grafičkog dizajna je strogo praktičan rad i stoga ne postoji klasično izvođenje nastave u vidu teorijskog izlaganja, niti klasično testiranje. Takođe, istraživanjima iz stručne literature i testiranjem rešenja, zaključeno je da kolaborativan rad podstiče kompetitivnost i pojačava angažovanje. Posebno, u oblasti dizajna gde se iskustveno izučava, napredak individualnim radom nije srazmeran brzini razvoja iz konkretne oblasti.

Grupni rad podrazumeva praktičan rad u laboratoriji, koji uključuje šest članova: pet studenata osnovnih studija različitih godina studija i jednog master studenta kao





vođe tima. Svaki od studenata, kao završni projekat na godini dostavlja svoj rad iz zajedničkog kreiranja brend identiteta.

Nakon definisanja koncepta instruktora, jedan student radi na kreiranju logotipa i vizuelnog koda, dok drugi radi na kreiranju elemenata vizuelnog identiteta. Prethodno pomenuti, dizajneri konceptualnog rešenja rade u kolaborativnom režimu gde njihov rad može i najčešće jeste praćen od strane ostalih kolega (koji ne mogu početi sa radom dok ova dva elementa ne budu završena). Ostali mogu, ne samo da prate, već i da modifikuju radove svojih kolega. Nekada u zavisnosti od težine projekta zadatak kreiranja logotipa može biti dodeljen svim članovima grupe, gde se na kraju od velikog broja rešenja bira jedno za dalji rad. Treći student na osnovu 2D rešenja kreira 3D elemente u namenskom programu za 3D modelovanje, četvrti na osnovu logotipa i koncepta kreira oglas (format i primena definisani su konceptom), dok peti radi na kreiranju izgleda Web stranice.

Laboratorija koja je definisana kao deljeni korisnički interfejs ima ugrađene sve alate za grafičko oblikovanje. Kreiranje elemenata vizuelnog identiteta radi se u programima za 3D modelovanje (virtuelne mašine), ali se gotovi elementi uvoze u zajedničko okruženje za dalje (zajedničko) modifikovanje (mapiranje, odnosno teksturiranje).

## Evaluacija

Studenti grafičkog dizajna bolje razumeju proces, zadatak i brže dolaze do prvih idejnih rešenja kada je grupni rad zastupljen. Iako ne žele da pokažu svoja dizajnerska rešenja u početnim fazama grupnog rada, studenti brzo shvataju važnost zajedničkog rada u kasnijim iteracijama. Posebno se navedeno odnosi na studente koji se bave izradom grafičkog rešenja logotipa.

Problem predloženog rešenja modela virtuelne laboratorije je u brzini pristupa, iako je broj članova grupe relativno mali, kompleksnost okruženja uslovljen tipom predmeta koji se izučava, kao i veliki broj grupa obimno opterećuje sistem.

Kao najobjektivniju mogućnost za analizu efikasnosti virtuelne laboratorije u praktičnom korišćenju identifikovano je poređenje rezultata studenata koji su koristili fizičku računarsku laboratoriju i koji su koristili virtuelnu laboratoriju za kreiranje grupnih rešenja. Nepostojanje statistički značajne razlike između rezultata studenata iz fizičkog i virtualnog okruženja ukazuje na opravdanost koncepta i daljeg razvoja modela. Prevazilaženjem identifikovanih problema, uz korišćenje budućih, naprednijih verzija primenjenih tehnologija, može se očekivati izjednačavanje rezultata i, eventualno, postizanje statistički značajno boljih rezultata studenata koji koriste virtualna okruženja.

## ZAKLJUČAK I BUDUĆI RAD

U ovom radu prikazan je jedinstven način izučavanja iz oblasti grafičkog dizajna na daljinu, a rešenje je primenljivo i na druge predmete izučavanja. Praktičan rad u

predloženom rešenju može da se obavlja skoro bez ikakvih ograničenja i na način blizak realnim okruženjima. Predložena aplikacija predstavlja novi nastavni metod i u konkretnom radu primenjena je na prototip kursa za praktično učenje grafičkog dizajna. Kreiranje virtuelne laboratorije zasniva se na korišćenju Web tehnologija virtuelne realnosti otvorenog koda. Prikazan metod omogućava 2D i 3D projektovanje u realnom vremenu, komunikaciju i kolaboraciju.

Definisan koncept bi se mogao primeniti na druge kurseve. Kompletan predlog kurseva može se sumirati jedinstvenim virtuelnim edukacionim sistemom - materijali za učenje prilagođavaju se studentskim profilima, praktičan rad obavlja se u malim grupama. Budući razvoj interfejsa usmeren je na korišćenje prirodnog korisničkog interfejsa (upotreba bez korišćenja miša i tastature).

## LITERATURA

- [1] K. Kapp, T. O'Driscoll, "Learning in 3D: Adding a New Dimension to Enterprise Learning and Collaboration", John Wiley & Sons, 2010.
- [2] I. Sutherland, "A Head-Mounted Three Dimensional Display," Proceedings of the Fall Joint Computer Conference, pp. 757-764, 1986.
- [3] Greenfield, Harvey, D. Vickers, I. Sutherland, W. Kolff, "Moving Computer Graphic Images Seen from Inside the Vascular System", Transactions of the American Society of Artificial Internal Organs, pp. 381-385, 1971.
- [4] X3DOM dokumentacija, izvor: <http://media.readthedocs.org/pdf/x3dom/latest/x3dom.pdf> (pristup: 24.03.2014. god)
- [5] S. Ortiz, "Is 3D Finally Ready for the Web?," Computer, pp. 14-16, 2010.
- [6] Y. Hu, G. Zhao, "Virtual Classroom with Intelligent Virtual Tutor", Proceedings of the 2010 International Conference on e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning - IC4E '10, 2010.
- [7] P. Goesser, W. Johnson, F. Hamza-Lup, D. Schaefer, "VIEW: A Virtual Interactive Web-based Learning Environment for Engineering" IEEE Advances in Engineering Education Journal - Special Issue on Research on e-Learning in Engineering Education, pp. 1-24, 2011.
- [8] L. Haiqing, Y. Guofu, F. Jie, "Research on the Collaborative Virtual Products Development Based on Web and X3D", International Conference on Artificial Reality and Telexistence, pp. 141-144, 2006.
- [9] C. Bouras, C. Tegos, V. Triglianios, T. Tsiatsos, "X3D Multi-user Virtual Environment Platform for Collaborative Spatial Design", Proceedings of the 27th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops - ICDCSW '07, 2007.
- [10] Ch. Bouras, D. Psaltoulis, Ch. Psaroudis, Th. Tsiatsos, "Multi-User Layer in the EVE Distributed Virtual Reality Platform", International Conference on Distributed Computing Systems, pp. 602 - 607, 2003.
- [11] Alat za 3D modelovanje "Blender", izvor: [www.blender.org/](http://www.blender.org/) (pristup: 24.03.2014. god)



## GRAPHICS DESIGN VIRTUAL ENVIRONMENT FOR PRACTICAL EXERCISING AND LEARNING ON DISTANCE

### Abstract:

Virtual reality and Web-based applications have been recognized as an important technological combination for supporting education, not only in the resource-based learning, but also in various collaborative e-learning processes. In this study, using mentioned technologies for distance learning with practical exercises, is presented. Proposed Web application allows learning and testing through interaction using virtual user interfaces. Application represents a new teaching facility and may serve as a prototype graphics design distance learning course with practical exercising implemented using this novel method. The laboratory enables real-time 2D and 3D design, communication, and group collaboration. Based on using application, suggestions and predictions are given about future development and use of virtual educational systems in distance learning.

### Key words:

graphics design,  
educational system,  
virtual laboratory,  
Web-based collaboration,  
distance education.



## 3D OBRADA AERO-FOTO SNIMAKA ANAGLIFNOM TEHNOLOGIJOM U FUNKCIJI VIZUELIZACIJE PROSTORA IZVOĐENJA BORBENIH DEJSTAVA

Dragan Vasiljević<sup>1</sup>, Julijana Vasiljević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Generalštab Vojske Srbije

<sup>2</sup>Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

### Abstract:

Primena informaciono-komunikacionih tehnologija u procesu donošenja odluka predstavlja važan faktor za racionalnu upotrebu resursa. U radu se opisuje primena novih tehnologija procesiranja podataka o prostoru dobijenim aero-foto snimanjem, anaglifna tehnologija, upotreba „open – source“ platformi, prilagođenje standardnim softverskim platformama i korisnički pristup.

### Key words:

anaglifna tehnologija,  
aero-foto snimanje,  
„open – source“ platforme.

### UVOD

*Ono što razboritim suverenima i dobrim  
generalima omogućuje da izvrše napad i  
osvajanja, da postignu ciljeve koje obični  
ljudi ne mogu, to je prethodno saznanje.*

*Sun Tzu*

Drevna kineska knjiga o vojnoj strategiji autora „Sun Tzu-a“ poznata pod nazivom „Umetnost ratovanja“ opisuje važnost „prethodnog saznanja“ za postizanje određenih ciljeva.

Jedna od metoda za postizanje ciljeva je izviđanje prostora koje omogućuje „prethodno saznanje“ o protivniku, fortifikacijskom uređenju i geografskim karakteristikama prostora za izvođenje borbenih dejstava.

### KRATKA ISTORIJSKA RETROSPEKTIVA IZVIĐANJA IZ VAZDUHA

Od nastanka avijacije 1912. godine sve do kraja Prvog svjetskog rata, Srbija je u kontinuitetu bila u ratnom okruženju. Izviđanje iz vazduha uvodio je novu dimenziju ratovanja. Prvi izviđački let – izviđanje turskih položaja do visine 2200 metara zabeležen je 29. marta 1913. godine. Naredne godine, tačnije 13. avgusta 1914. godine, srpski piloti sa avionom „*blerio*“ izvršavali su zadatke izviđanja neprijateljskih mostobrana na Drini i Savi u toku Cerske

bitke. Radi izviđanja područja budućih operacija u Sremu je vrlo brzo formirano Aeroplansko odeljenje Šumadijske divizije, koje je izvršavalo izviđačke zadatke za potrebe Prve armije<sup>1</sup>.

Januara 1975. godine u naoružanje JNA su uvedeni avioni MiG-21MF sa NATO oznakom „Fishbed-J“. Tokom 1983 godine takva četiri aviona su prerađena u izviđače. Izviđačka oprema za ovu vrstu avijacije bila je „LORAP KA-112A - Long range aerial panoramic photographic system“. Ovaj sistem je označio prekretnicu u opremanju izviđačke avijacije. Srce ovog sistema činila je panoramska kamera „KA-112A“, čija je namena koso snimanje teritorije susednih država po visini od 10. 000 metara i po bočnoj dubini do 110 kilometara [1].

### SADAŠNJE STANJE

Ministarstvu odbrane Republike Srbije odlučilo je da za potrebe fotogrametrijskog snimanja nabavi nov avion „Piper Seneca V“. Osnovu sistema za fotogrametrijsko snimanje čini sistem „Leica ADS80“ koja predstavlja vazduhoplovni digitalni senzorski sistem visokih performansi, zajedno sa softverom „Leica XPro“ predstavlja kompletnu tehnološku celinu za aero-foto snimanje i obradu podataka. Sada, se koriste štamane karte različitih razmera bez digitalizovane baze podataka.

<sup>1</sup> Više o razvoju srpske avijacije možete saznati na sajtu „Istorija aviona“ na adresi: <http://www.znanje.org/i/i26/06iv01/06iv0107/Web%20prezentacija/index.htm>



## ZNAČAJ IZVIĐANJA U PROCESU DONOŠENJA VOJNIH ODLUKA

Izviđanje je aktivnost koju u sklopu obaveštajnog obezbeđenja planiraju, organizuju i sprovode oružane snage radi prikupljanja podataka o neprijatelju, prostoru borbenih dejstava i meteorološkim uslovima. Organizuje se i sprovodi neprekidno u svim oblicima oružane borbe i u svim vidovima borbenih dejstava. Izviđati se može sa zemlje, vodenih površina i iz vazduha.

### IZVIĐANJE IZ VAZDUHA

Izviđanje iz vazduha je svako prikupljanje podataka izvršeno u toku leta. Vršiti se vizuelno i tehničkim sredstvima visoke tehnologije. Osnovna komponenta za izviđanje iz vazduha je izviđačka avijacija, kao i ostale vrste vazduhoplova. Inače, sve posade pri izvršenju borbenih zadataka vrše i izviđanje iz vazduha, neprekidno u sklopu dodeljenog zadatka.

Svako izviđanje iz vazduha vrši se za potrebe komandovanja Kopnene vojske i Vazduhoplovstva, a karakteriše ga:

- ♦ mogućnost brzog prenošenja težišta u izboru izviđanja,
- ♦ raznovrsnost podataka koji se mogu prikupiti,
- ♦ velika tačnost podataka i
- ♦ zavisnost od meteo situacije, karaktera zemljišta, doba dana i noći i sposobnosti neprijateljske protivvazduhoplovne odbrane.

Opšti zadaci izviđanja iz vazduha su: izviđanje neprijatelja, izviđanje zemljišta, izviđanje vremena, kontrola rezultata borbenih dejstava ispoljenih tokom operacije i kontrola maskiranja sopstvenih jedinica.

### AERO-FOTO IZVIĐANJE

Ova vrsta izviđanja podrazumeva prikupljanje podataka aero-foto snimanjem, obradu i dešifrovanje aero-foto snimaka. Primenuje se prvenstveno za izviđanje stacionarnih i manje pokretnih objekata. Ukoliko dozvoljavaju uslovi, pri aero-foto izviđanju vrši se i vizuelno osmatranje objekata koji se snimaju radi bržeg i tačnijeg dešifrovanja aero-foto snimaka. Može se snimati danju i noću, s tim što se noću koriste i sredstva za osvetljavanje objekta snimanja. Snimanje karakteriše:

- ♦ velika tačnost i dokumentovanost podataka,
- ♦ mogućnost izviđanja sa velikih visina van efikasnog dometa neprijateljske protivvazduhoplovne odbrane,
- ♦ mogućnost istovremenog korišćenja kopija aero-foto snimaka od strane više korisnika,
- ♦ zavisnost od raspoloživog vremena potrebnog za obradu i desifrovanje snimaka i
- ♦ zavisnost od meteo uslova koji mogu delimično, ili u potpunosti da onemoguće aero-foto snimanje.

Aero-foto snimanje, u odnosu na položaj optičke ose objektivna kamere, može biti vertikalno i koso. Razmera

aero-foto snimaka se određuje prema nameni korišćenja, a može biti:

- ♦ vrlo krupna, do 1:5000 za detaljno izučavanje svih elemenata neprijateljske odbrane, kao i raznih objekata za koje se traže što precizniji podaci o njihovoj konstrukciji, izgledu i sl.
- ♦ Krupna, od 1:5000 do 1:12000 je osnovna razmera za otkrivanje većine objekata i stanja kod neprijatelja.
- ♦ Srednja, od 1:12000 do 1:20000, a sitna razmera preko 1:20000 kotisti se za iznalaženje terena za aerodrome i rejone za iskrcavanje padobranskih desanata, kao i za razne druge potrebe.

Aero-foto maršrutom snimaju se uski a dugački objekti (saobraćajnice, reke i sl.) [2].

Aero-foto celinom se snimaju veći rejoni i objekti koji ne mogu da se obuhvate jednom foto maršrutom. Obradom aero-foto snimaka obezbeđuje se vizuelizacija prostora izvođenja borbenih dejstava, što donosi odluke može biti od ključnog značaja za uspeh misije. Pored vojnog aspekta vizuelizacija prostora može biti od velikog značaja prilikom definisanja potrebnih snaga i sredstava za rešavanje akcidentnih kriza ili pomoći civilima u slučaju elementarnih nepogoda ili drugih nesreća [3].

### ANAGLIFNA TEHNOLOGIJA U FUNKCIJI 3D PRIKAZA

Anaglifski metod u 3D obradi slika je verovatno najpoznatiji i najstariji način „oblikovanja“ treće dimenzije. Metoda se sastoji u predstavljanje dve slike istovremeno pri čemu jedna preklapa drugu, uz dodavanje dve različite boje - crvene i zeleno/plave za slojeve.

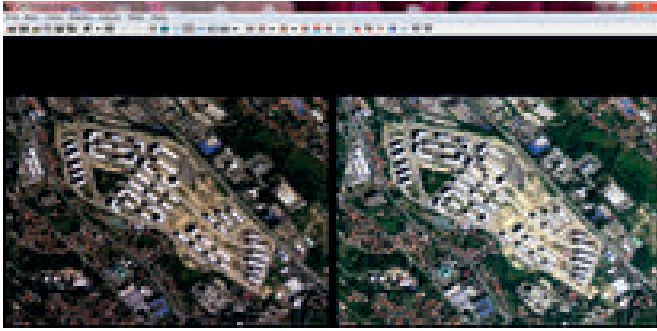
Da bi se svaka slika gledala drugim okom nose se specijalne naočare, sa obojenim filterima koji svakom oku omogućavaju da vidi odgovarajući sloj (sliku), pri čemu se druga boja vidi kao crna. To su popularne „crveno zeleno/plave“ naočare. Dubina prikaza, bilo da se radi o statičnoj ili pokretnoj slici postiže se razdvajanjem dva sloja. Pri tome je centralni objekat u fokusu, dok su pozadina, kao i deo ispred centralnog objekta prikazani u kombinaciji razdvojenih slojeva [4].

Razdvajanje slojeva kod dela ispred centralnog objekta i onoga kod pozadine su suprotni, kako bi se dobila iluzija da je jedan deo bliži, a drugi dalji u odnosu na fokusirani objekat.

Najveća prednost ove tehnologije jeste ta što je njena implementacija vrlo pristupačna, dok je oprema potrebna za gledanje još jeftinija. Upotrebom „open – source“ aplikacije „Stereo Photo Maker“ snimci prikazani na slici 7. i slici 8. mogu se obraditi anaglifnom metodom na sledeći način:

1. Neophodno je obezbediti levi i desni snimak (avio snimak, snimak fotoaparatom, ...). Nakon toga, snimci moraju da se preimenuju, tako da im se doda sufiks „L“ ili „R“, u zavisnosti da li se radi o levom ili desnom snimku, na primer: - Snimak\_L.tif - Snimak\_R.tif

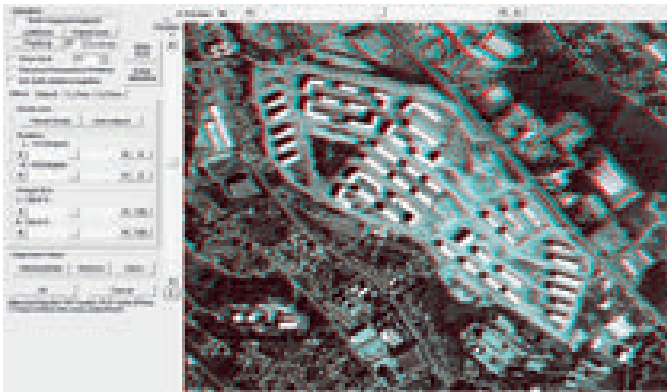




Sl. 1. Prikaz definisanih snimaka

Slike mogu biti u bilo kom rasterskom formatu (tiff, bmp, jpg, gif, png, ...). Na slici 1. dat je prikaz definisanih snimaka sa određenim sufiksom L.tif i R.tif i njihov unos u „open – source“ aplikaciju „Stereo Photo Maker“.

2. Nakon toga, opcija Open Left/Right Images... Otvara se prozor pomoću kojeg se u program učitava levi i desni snimak.
3. U tećem koraku otvaramo opciju „Adjust/Auto Alignment“, zatim opcija „Adjust/Easy Adjustment“.
4. Na kraju, opcija „Stereo / Color Anaglyph – color(red/cyan)“. Kao rezultat, dobija se slika obrađena anaglifnom metodom, prikaz 3D slike naselja „Stepa Stepanović“ u Beogradu dat je na slici 2.



Sl.2. Prikaz 3D slike naselja „Stepa Stepanović“ u Beogradu

Pre ubacivanja slika u program, neophodno je izvršiti njihovo izjednačavanje „Brightness/Contrast i Color“ u, npr., „Photoshop-u“. Takođe, leva i desna slika treba da budu istih dimenzija. Veoma je važno uraditi korak 1, odnosno, preimenovanje levog i desnog snimka. Takođe korišćenjem „open – source“ aplikacije „Stereo Photo Maker“ moguće je pripremiti snimak za mobilne aplikacije ili za prikaz na „web“ stranicama. Druga „open – source“ aplikacija za 3D prikaz, „open – source“ aplikacija za 3D prikaz, koja je po postupku kreiranja 3D slika vrlo slična aplikaciji „Stereo Photo Maker“, ali sa poboljšanim karakteristikama u odnosu na „Free 3D Photo Maker“. Izgled slike naselja „Stepa Stepanović“ dobijen anaglifnom metodom prikazana je na slici 3.



Sl. 3. 3D prikaz pomoću „Free 3D Photo Maker-a“

## ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Trenutno je u toku proces uvođenja u operativnu upotrebu aviona „Piper Seneca V“, koji bi integrisao senzorski sistem „Leica ADS80“, čime bi se zaokružio postupak operacionalizacije zadataka vezanih za aero-foto izviđanje. Upotrebom anaglifne tehnologije, korišćenjem i drugih opisanih „open – source“ aplikacija već sada smo u mogućnosti da uspešno izvršimo vizuelizaciju prostora izvođenja borbenih dejstava.

## UOČENI PROBLEMI

Moguće je obrađivati aero-foto snimke primenom pogodne „open – source“ ili neke druge komercijalne aplikacije za obradu aero-foto snimaka anaglifnom metodom, što zahteva dodatno vreme u procesu donošenja odluka.

Za sada, ne postoji izrađen informacioni sistem u čijoj bazi podataka bi bili smešteni aero-foto snimci razvrstani po oblastima.

Ne postoji izrađen informacioni sistem u čijoj bazi podataka bi bili smešteni već obrađeni 3D snimci terena.

Distribucija obrađenih 3D slika u komandno-informacionom sistemu može dovesti do „smanjenja“ protoka informacija i

Digitalizacija i vizuelizacija prostora izvođenja borbenih dejstava je u stvari proces prenošenja informacija oprekoru u bližem realnom vremenu između borbenih elemenata, da bi se omogućila podjednaka svest o taktičkoj situaciji. Ostvarenje napred navedenog podrazumeva integraciju 3D slika prostora sa snagama i sredstvima na terenu, što podrazumeva razvoj novog informacionog sistema.

## PREDLOG REŠENJA

Jedno od mogućih rešenja je razvoj integrisanih informacionih sistema (mobilna oprema, sistemi za nadzor, mobilna telefonija, satelitske komunikacije i dr.), koji bi bio direktno uvezan sa zemaljskim terminalima, tehnologije za emitovanje, faksimili, video signal, prikazi u boji, sistem za globalno pozicioniranje (GPS), digitalne



topografske karte i baze podataka, na taj način postaju dostupni neposrednim izvršiocima. Ovakva tehnologija bi obezbedila mogućnost donosiocu odluke i izvršiocima da dobijaju i razmenjuju tačne podatke o situaciji u prostoru izvođenja borbenih i neborbenih dejstava, što opet omogućava reakciju u realnom vremenu [5].

Upotpunjavanje slike o stanju u prostoru izvođenja borbenih i neborbenih dejstava uz primenu anaglifne metode obrade snimaka se postiže automatskim ažuriranjem grafičkih prikaza na topografskoj karti i lejera, čime se potčinjenim sastavima pružaju informacije o stanju sopstvenih i neprijateljskih jedinica.

Opšta slika u realnom vremenu uz integraciju 3D slika omogućava donosiocu odluka i izvršiocima da na osnovu informacija donesu pravovremenu odluku, bolje komanduju svojim snagama, sinhronizuju dejstva i postignute efekte i izvrše misiju uz minimalne gubitke.

Komandno-informacioni sistem će u budućnosti osigurati veliku tehnološku prednost donosiocima odluka i izvršiocima. Sistemi za automatsku digitalnu razmenu informacija između učesnika u prostoru izvođenja borbenih dejstava trebalo bi da omoguće: relativno precizno određivanje položaja, identifikaciju prijatelj-neprijatelj, pravac, azimut, određivanje ciljeva i podršku. Drugi informacioni sistemi će moći da razmenjuju baze podataka u računarskoj mreži i pomoći u izvršavanju zadataka. Tehnologija koja se razvija će olakšati unos, korišćenje i razmenu podataka u terenskim uslovima, što omogućuju nove „web“ zasnovane tehnologije.

## PRIKAZ „WEB“ ZASNOVANE TEHNOLOGIJE U ARMII SAD

Na slici 4. dat je prikaz inteoperabilnosti sistema i procesa gde se vidi jasna povezanost između procesa kontrole i komandovanja sa „geoweb“ aplikacijom koja u sebi integriše geo. - „web“ informacioni sistem sa podacima dobijenim od senzora [6]. Osnovna funkcija ovakvog sistema je korišćenje i razmena podataka u realnom vremenu [7].



Sl.4. prikaz „web“ zasnovane tehnologije u armiji SAD

## LITERATURA

- [1] Memon, G. (1998): Izvidjacki avioni za vođenje elektronskog rata. Vojnotehnički institut u Beogradu, Vojni glasnik, Beograd.
- [2] Borisov A. Mirko, Banković D. Radoje (2011): Primena GIS sa aspekta multifunkcionalnosti. Vojska Srbije, Vojnogeografski institut, Beograd.
- [3] Ponjavić, M. (2011): Osnovi geoinformacija. Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
- [4] Keresteš K. (2002): Making The Anaglyph Map. Journal of the Association of Surveyors of Slovenia, Ljubljana.
- [5] Lovett A., Appleton K. (2008): GIS for Environmental Decision – Making, CRC Press, Boca Raton, London, New York.
- [6] Information Dominance for Army XXI: Battlefield Visualization <http://www.fas.org/irp/agency/army/mipb/1997-1/jones.htm>.
- [7] Geoweb3d <http://www.geoweb3d.com/products/desktop/3d-views/>

## 3D RENDERING AERO PHOTO IMAGE USING ANAGLYPH TECHNOLOGY FOR VISUALIZATION OF COMBAT OPERATIONS SPACE

### Abstract:

The use of ICT in the decision-making process is an important factor for the economical use of resources. This paper describes the application of new technology of processing spatial data obtained framing recording, anaglyph technology, the use of “open - source” platform, suiting standard software platforms and user access.

### Key words:

anaglyph technology,  
aero - photo shoot,  
“open - source “ platform.



Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI: 10.15308/SINTEZA-2014-931-936

## IMPLEMENTING DECISION-MAKING METHODS BASED ON MULTIPLE NEURAL NETWORKS

Duško Radaković<sup>1</sup>, Dragan Cvetković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of Professional Studies – Belgrade Polytechnic, Serbia

<sup>2</sup>Singidunum University, Serbia

### Abstract:

This paper presents an approach to implementing a learning and decision-making method for mobile robots in manufacturing environments based on multiple neural networks. Usually, these networks are used for strongly separated architectures, but in our research, we used them to differentiate similarities in the environment, caused by low-resolution sonars, error scanning or any other noise that could omit a qualitative reading. These networks work independently in their own domain, while a decision network brings the result. We have tested different configurations of neural networks, but best results were obtained with multiple neural networks. As an experiment to support our research, we have considered a technology environment that could be improved by use of mobile robots. Given the high costs of building a real full-scale mobile robot, we have decided to downsize the problem and evaluate this possibility with LEGO Mindstorms NXT and neural networks using Matlab. The motion of the robot was determined by the choice the robot had to make. It was modeled and implemented by a software solution, set with an accuracy that enables mapping, obstacle recognition and avoidance. A higher quality evaluation would involve hardware consideration (quality of drive motors and actuators of the mobile robot, accuracy of signal processing from the ultrasonic sensor, motion tolerance of the sensor head, etc.).

### Key words:

mobile robot,  
artificial intelligence,  
artificial neural networks,  
inner transport,  
decision-making methods.

## INTRODUCTION

The purpose of autonomous mobile robots is to perform tasks for a wide variety of users. In order to perform tasks correctly and efficiently, the mobile robot must have the ability to interact with the environment. Navigating a mobile robot in a known environment requires almost no interaction. However, the environment usually changes in time; it is dynamic and unpredictable. For a robot to operate effectively it is crucial to acquire and handle information regarding existence and location of objects and areas along a pathway and in the haptic field of the robot. This involves extracting information from the real world while taking into account noise and inaccuracy of sensors. To develop navigation systems for autonomous mobile robots with learning capabilities requires sophisticated algorithms [1, 3, 4].

This paper presents a possible solution to the problem of enabling a robot movement in a known and partially unknown environment by implementing learning and decision-making methods with multiple neural networks. This environment learning procedure easily integrates with most general navigation learning algorithms and different types of range determining sonars.

The experiment was carried out with *LEGO Mindstorms NXT* and programming in *MathWorks Matlab*. Due to excessive costs of building a full-scale model, the production environment was downscaled to demonstrate the implementation of these methods. The example environment was a production facility in Montprojekt Co., Serbia. The goal of this research was to prove motion and recognition accuracy by use of multiple neural networks with low cost equipment. In addition, engineering students gained better insight and understanding of the process of implementing decision-making methods and found an acceptable solution.

## PROBLEM SETUP

As an example environment, the layout of Monprojekt Co., Serbia, was used to for demonstration and use of an autonomous mobile robot as an alternative to traditional transport means in a production facility. The point was to show how this robot could aid workplace transportation requirements for raw material, finished parts, etc. Due to financial costs, the layout was downscaled and a mobile robot made from *LEGO Mindstorms NXT* was used to complete the research. The robot had to solve two major issues:



- ♦ recognize and classify the environment, and
- ♦ recognize and avoid obstacles on its pathway.

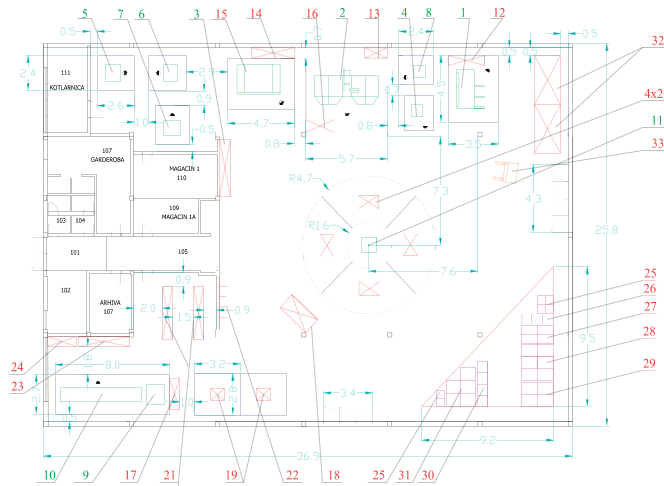


Fig. 1. Layout of the example production facility

The layout of the example environment of the production facility is shown in Fig. 1. Accordingly, the main machines for sheet metal processing are in linear arrangement, (machine tools: 1, 2, 3, and 4), and the allocated machines 5, 6 and 7, which are less used are displaced due to other technological processes. In addition, the machine center for copper processing (9) is fully displaced, because of the technological process of preparing isolated parts of copper in relation to other technological procedures. The idea is to replace the fork-lifter (33) by an autonomous mobile robot, serving all workplaces and storages. In order to present a solution, a downscaled model of the facility was built and a *LEGO Mindstorms NXT* robot was used as a substitute for the real full-scale robot.

Possible positions in the environment are simplified and presented in Fig. 2.

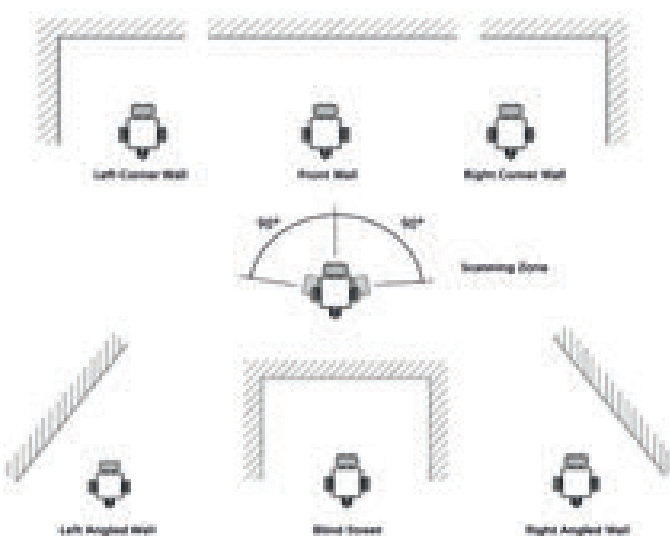


Fig. 2. Simplified environment situations.

On the other hand, obstacle recognition and avoidance was set in a similar manner. Here, an important issue was the sonar. Basically, the process by which the sonar determines the distance is very simple:

$$d = \frac{v \cdot t}{2} \quad (1)$$

where,  $v$  – speed of sound through air,  $t$  – time of flight of ultrasound and echo [7].

The profile of the amplitude of the sonar shows the strength of the sonar signal as a function of orientation with respect to the central wave. Most of the power is limited to the unit lattice (axis that best sound signal) near the central wave. Emitted waves of the ultrasonic sensor are determined by (2), and are shown in Fig. 3.

$$D(\varphi) = 2 \cdot \frac{J_1(k\eta \sin \varphi)}{k\eta \sin \varphi} \quad (2)$$

Where,  $J_1$  – first order Bessel's function,

$k = 2\pi/\lambda$ ,  $\lambda$  - wavelength,

$\eta$  - ear radius,

$\varphi$  - azimuth angle measured relative to center axis of broadcast.

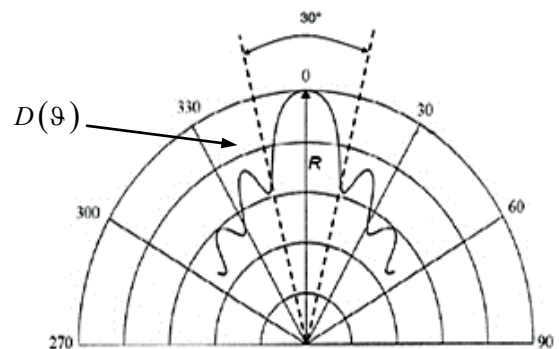


Fig. 3. Wave emission from the ultrasound sensor

Great effort has been made to use the sonar's *time-of-flight* (TOF), but results did not achieve a greater significance. This is a good reason to use sophisticated sonars with integrated frequency modulation and analysis based on the sound wave's amplitude, or to use optical distance measuring which is more accurate. When moving around the environment, the walls and obstacles are not always at a right angle. Unfortunately, the material of the object or the wall can be of low reflectance, and the signal might never return. Fig. 4 illustrates these situations.

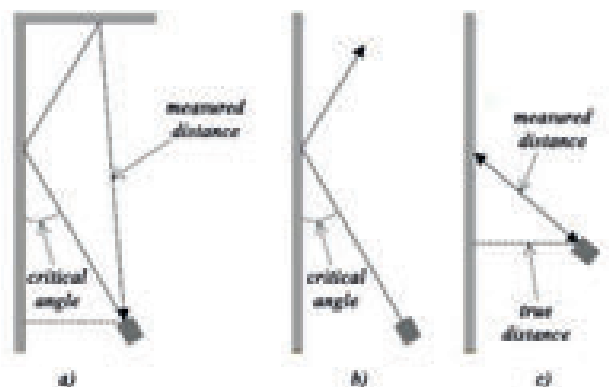


Fig. 4. Cause of errors: a) corner error; b) reflection error; c) triangular error





Two sonars were mounted on the mobile robot for the second task. Defined are only key situations and used for training the artificial neural network (ANN), instead of determining a large number of motor control parameters. All of these situations present a unique obstacle position in the work environment. Obstacles that can disrupt the work path of the mobile robot are classified into eight cases:

1. Left sonar detects an obstacle at a greater distance than the right sonar;
2. Right sonar detects an obstacle at a greater distance than the left sonar;
3. Left sonar does not detect any obstacle, while the right sonar detects an obstacle;
4. Right sonar does not detect any obstacle, while the left sonar detects an obstacle;
5. Both sonars detect an obstacle at equal distance;
6. None of the sonars detect an obstacle;
7. Both sonars detect an obstacle at angles of  $-30^\circ$ ,  $-45^\circ$ , and  $-60^\circ$ ;
8. Both sonars detect an obstacle at angles of  $+30^\circ$ ,  $+45^\circ$ , and  $+60^\circ$ .

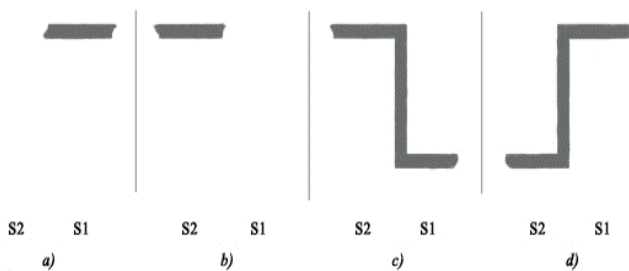


Fig. 5. Cases of detection: a) left sensor detects no obstacle in front; b) right sensor detects no obstacle in front; c) the right sensor detects a closer obstacle; d) left sensor detects a closer obstacle

The first four cases are shown in Fig. 5, while the rest are shown in Fig. 6.

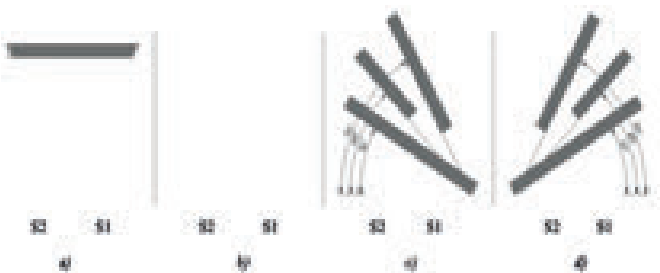


Fig. 6. Cases of detection: a) front wall; b) empty space; c) wall at angles of  $-30^\circ$ ,  $-45^\circ$ , and  $-60^\circ$ ; d) wall at angles of  $+30^\circ$ ,  $+45^\circ$ , and  $+60^\circ$

In detecting an obstacle on the pathway, the basic idea is to use readings from both sonars (S1, S2) as input for training the ANN. Based on the output from the ANN, conclusion is made in order to evaluate successful obstacle recognition. Afterward, another two neural networks were trained in order to determine parameters *AngleLimit* and *TurnRatio* depending on the output from the first ANN.

## METHODOLOGY

Decision theory applies the fundamental idea that the agent (designer, robot, software, etc.) is intelligent and rational, if and only if it selects actions that provide the most expected appropriateness – usefulness. There are plenty of decision-making methods that can be used to find a solution to defined problems. Just to mention few, there are traditional expert systems, induction based rules, techniques of soft-computing like fuzzy systems and genetic algorithms [8, 9]. Another possible solution could be by applying trigonometric functions instead of ANN. This can be applied only for cases of obstacle recognition, because both sonars detect distances (in general, these distances differ) and these distances can be used to compute the angle of the obstacle relative to the sonars.

This paper presents a solution obtained by using *LEGO® Mindstorms® NXT* and *MathWorks Matlab®*, through a toolbox developed to control robots via a wireless Bluetooth connection [11].

In this research, multiple neural networks determine the solution for both tasks: environment classification and obstacle recognition and avoidance. As stated before, multiple networks give better accuracy in results, especially when networks come into disagreement [10]. In Fig. 7 the diagram presents the information flow and the decision tree of the proposed system of multiple neural networks.

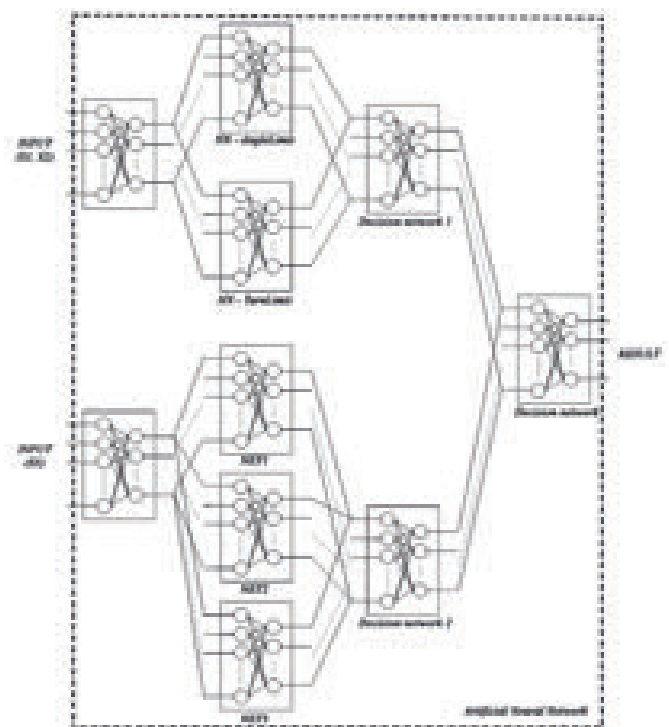


Fig. 7. Information flow through proposed system of multiple networks

Topology of the networks is shown on Fig. 8.

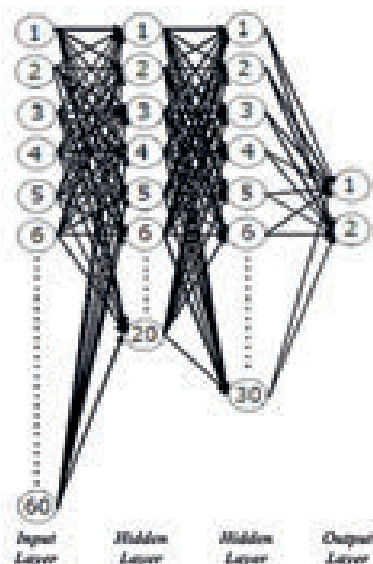


Fig. 8. Network Topology

All networks were created as feed forward backpropagation networks, trained with the Levenberg-Marquardt algorithm. Each of the 10 measurements included 60 measurement points from a scan angle of 180 degrees. First seven measurements were taken at a distance of 10 mm and three measurements at a distance of 20 mm from the wall/obstacle. The maximum fail parameter is set to 20 iterations in the first hidden layer, during which the gradient tends to decrease and when the decreasing stops, the training has ended.

## EXPERIMENTAL RESULTS

Through experiments, the authors conclude that the concept solution provided satisfactory results. During the first task, the aim was to get the robot to recognize the angle of approach and successfully bypass the obstacle. The error generated during training was below  $10^\circ$ . All diagrams in the following figures present number of measurements on the horizontal axis, and measured distance on the vertical axis.

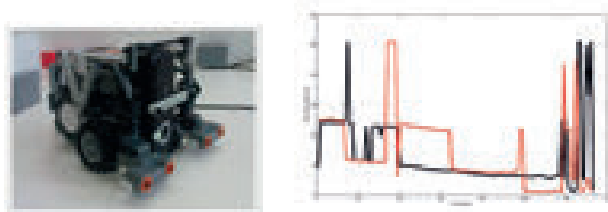


Fig. 9. Robot with parallel sonars and a reading of an obstacle

Measurements with values above 255 cm indicate that the sonar did not receive the echo (Fig. 4b illustrates this case). Such readings cannot train the ANN to give desired output values. Among other things, the problem in this diagram occurs around 120-th measurement. In fact, at that point the robot collided with a wall, and the readings show values between 20 cm and 40 cm (case is illustrated in Fig. 4a). Only when the robot has straighten according to the wall, the sonars read the real value and the robot stopped.

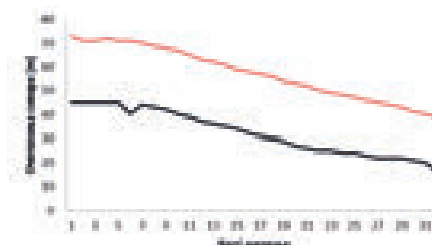


Fig. 10. Simultaneous measurements from both sonars

The curves in Fig. 10 ideally should be parallel. In practice, this is not possible, so this graph is accepted as satisfactory.

In finding a solution to this problem, different approaches were made but not one gave good results. One idea was to simulate the angle of  $60^\circ$  using trigonometry and then expose the ANN to learning. Unfortunately, the results were still poor, because even after the ANN passed teaching, when on-line, the readings of the sonars were so poor that the ANN could not recognize any of the situations. In addition, there was an attempt to position the robot at an unfavorable angle and move it toward the obstacle. When near to the obstacle the robot was manually stopped, and those readings were taken as input for learning. This, also, did not bring successful results.



Fig. 11. Successful obstacle recognition and avoidance

In the second task, environment mapping and classification, the robot is positioned in a situation (e.g., in front of a wall) and reading is taken by turning the sonar from left to right by  $180^\circ$  (from  $-90^\circ$  to  $+90^\circ$ ). The downscaled environment is an area 150 cm by 100 cm, with a diagonal of 180 cm. For every situation, measurements were made by positioning the robot 20 cm to 30 cm from the wall (obstacle). Since the whole setup was in range of the sonar, other obstacles and walls came into account. This influenced proper recognition and classification, especially at acute angles when sonar readings were false due to improper reflection (case illustrated in Fig. 4a). Besides the sonar, the motor (on which the sonar was mounted) had instable and inaccurate rotation. Even, by setting the rotation at smaller steps, in some occasions the motor would continue to rotate until collision with the wheel.

All these hardware problems had an impact on the ANN during training and later, while moving in the environment. When training a single ANN, with more than two input vectors, certain confusion omitted proper recognition and classification. This was solved by introducing multiple NNs. The ANN was set up with five additional NNs, of which two were trained for the parameters AngleLimit and TurnRatio (for detecting and avoid obstacle collision), while the other three were trained for a pair



of distinct situations (NET1, NET2, NET3, i.e. for environment mapping and classification) (illustrated in Fig. 7). The Decision network 1 corrects attitude and movement, while Decision network 2 outputs a classification of the environment in the current situation. Both outputs from these decision networks are used into a final decision network with results defining location and/or bypassing obstacles.

The aim of the research was fulfilled. The robot can recognize an obstacle and bypass it accordingly. The percentage of successfulness is directly related to the accuracy of input values. Another goal of this research was to determine the degree of successful implementation of ANNs into intelligent mobile robots. A question arises: "Why ANNs?" The answer to this is that unexpected events can happen in complex environments, and the robot has to sequentially solve problems and learn at the same time.

Artificial neural networks have their limitations that are reflected demanding hardware when it comes to problems that are more complex. When training in off-line mode, this is not a big problem. Training on-line demands an immediate system response, so hardware requirements grow significantly.

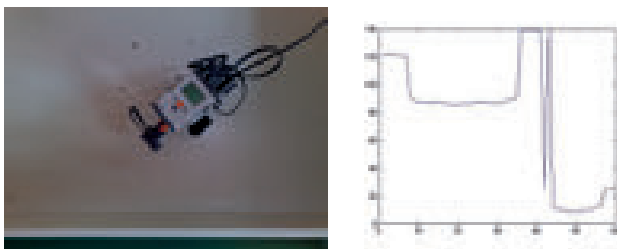


Fig. 12. Left Angled Wall

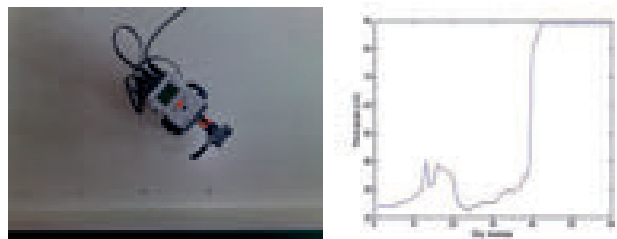


Fig. 13. Right Angled Wall

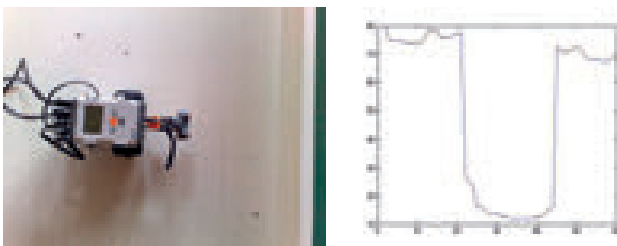


Fig. 14. Front Wall

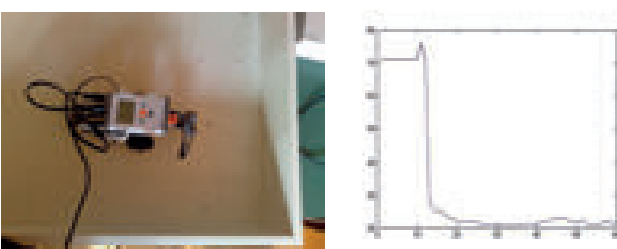


Fig. 15. Right Corner Wall



Fig. 16. Left Corner Wall

Despite these problems, measurements were successfully carried out. Ten measurements were collected for possible situations. An attempt was made to create a neural network in which the input was 60x6 matrix where each column represents the input vector and is formed based on the reading of every situation. The output would be the square matrix 6x6, in which each column represents one situation in the environment. Testing found that such a network is not good even when varying number of hidden layers and number of neurons in the hidden layer. Finally, the original ANN was modified to include multiple networks, as opposed to a modular network with no correlation between networks within it. The final ANN, during testing with two hidden layers with twenty and thirty neurons in layer, obtained acceptable results.

Acceptable results were obtained from greater distances, as well. For network training, only best samples were used, as opposed to other measurements that had some deviation. With a wider range of measurements, tolerance was introduced to the mobile robot for differentiating poor measurements having overlapping characteristics.

## CONCLUSIONS

Problems and disadvantages of sonars are known in many researches and studies dealing with sonars. One of the major reasons for using sonars is their low price. Usually, they prove their use when greater accuracy is not an issue and when there are no measurements under acute angles. For this research, better results would have been obtained by infrared sensors or lasers, which are much more expensive but by far more accurate.

A solution without ANN in which the robot serving the workplaces would follow predefined markings in the production environment could replace the fork-lifter, as well. This would enable the robot to move from one workplace to another, but the problem arises when an object gets in the pathway. In this case, the robot can neither recognize nor avoid the obstacle. It does not have a mapping of the environment so it's not able to bypass unexpected objects. This is where ANNs come forth. Sensor readings will provide data to ANN, which will then know how to avoid collision and know the robot's position in the environment and where it is headed. Complex systems are very difficult to describe analytically and find interrelation within. That is the main reason to use ANNs to establish a relation between input data and desired results.

The objective was that the intelligent mobile robot, which has a pre-defined path and order of serving machines, must be able to avoid any obstacles in the envi-



ronment and continue to perform its task, always knowing where it is, where it's going and where it came from. The purpose of the neural network was to identify disturbances that occurred in the system and determine the way to overcome them. Application of ANN has broad representation in intelligent mobile robots, mainly due to their ability to find a correlation between input and desired output data. The used method is based on: machine learning, application of artificial neural networks, because of their ability to adapt to changes in the system caused by disorder factors, and on the ability to learn from these situations and, hence, minimize the error after each subsequent iteration. The result is a robot that can recognize whether there is an obstacle in front of it, if it is at an angle, and how to avoid it.

An intelligent, autonomous mobile robot can replace a man-driven fork-lifter in a technological environment. Machine learning, as an application in solving this problem, proved to be a good solution. However, for this solution to give expected results it is necessary to use high quality sensors and actuators. The application of such a system would facilitate the transport in the industrial plant, and hence the productivity.

## REFERENCES

- [1] H.P. Moravec, "Obstacle Avoidance and Navigation in the Real World by a Seeing Rover", Phd dissertation, Stanford University, September 1980.
- [2] R. A. Brooks, "Aspects of Mobile Robot Visual Map Making", Proceedings of 2nd International Symposium of Robotics Research, pp 287–293, August 1984.
- [3] A. Zelinsky, "Robot Navigation with Learning", Australian Computer Journal, Vol. 20 No. 2, May 1988.
- [4] A. Zelinsky, "Environment Mapping with a Mobile Robot using Sonar", 2nd Australian Joint Artificial Intelligence Conference Adelaide, Australia, November 15-18, pp. 363-378, 1988 Proceedings
- [5] Chang-Hyun Kim, Joon-Hong Seok, Ju-Jang Lee, Sugisaka, M. "Adaptive robot control based on multiple incremental fuzzy neural networks", IEEE International Symposium on Industrial Electronics, Seoul, July 5-8, 2009, pp. 466-471
- [6] R. Chatila, "Path Planning and Environment Learning", European Conference on Artificial Intelligence, pp. 211–215, July 1982.
- [7] L. Svilainis, V. Dumbrava, "The time-of-flight estimation accuracy versus digitization parameters", ULTRAGARSAS Journal, Vol. 63, No. 1, 2008
- [8] A. Elfes, "Sonar-Based Real World Mapping and Navigation", IEEE Journal of Robotics and Automation, pp. 249–265, June 1987.
- [9] Chin-Teng Lin, C.S. George Lee, "Neural-Network-Based Fuzzy Logic Control and Decision Sytem", IEEE Transactions on Computers, Vol. 40, No. 12, pp 1320-1336, December 1991
- [10] Sung-Bae Cho, Jin H. Kim, "Combining Multiple Neural Networks by Fuzzy Integral for Robust Classification", IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 25, No. 2, pp 380-384, February 1995
- [11] Michael P. Perrone, Leon N. Cooper, "When Networks Disagree: Ensemble Methods for Hybrid Neural Networks", Technical Report AD-A260045, Brown University, Rhode Island, December 1992
- [12] RWTH - Mindstorms NXT Toolbox, <http://www.mindstorms.rwth-aachen.de/trac/wiki/Download4.07> (visited April, 2012)





## OBEZBEĐENJE KVALITETA ZAVARENIH SPOJEVA NA OSNOVU PRAĆENJA PARAMETARA ZAVARIVANJA U REALNOM VREMENU

Uroš Lukić<sup>1</sup>, Radica Prokić - Cvetković<sup>1</sup>, Olivera Popović<sup>1</sup>, Radomir Jovičić<sup>2</sup>, Branko Zrilić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

<sup>2</sup>Inovacioni centar Mašinskog fakulteta u Beogradu

<sup>3</sup>Fin Import Beograd

### Abstract:

Kvalitet zavarenih spojeva zavisi od mnogobrojnih konstrukcionih i tehnoloških faktora. Kod većine zavarenih spojeva ne postoji dovoljno dokaza da je proces zavarivanja sproveden koristeći parametre propisane tehnologijom zavarivanja. Odstupanja od propisanih parametara mogu dovesti do pojave različitih tipova nesavršenosti u zavarenom spoju i uticati na mikrostrukturu i mehaničke karakteristike materijala, što skupa može ugroziti integritet konstrukcije. Tokom protekle decenije intenzivno se radilo na razvijanju sistema za praćenje i kontrolu parametara zavarivanja, koji se zasnivaju na merenju određenih fizičkih veličina u realnom vremenu. U slučaju odstupanja od vrednosti parametara propisanih u tehnologiji zavarivanja ovi sistemi šalju odgovarajuća upozorenja operateru i omogućavaju da se momentalno reaguje u cilju korekcije parametara, čime se direktno utiče na obezbeđenje kvaliteta zavarenog spoja. U radu su prikazane osnovne mogućnosti ovih sistema i prednosti njihovog korišćenja u industriji.

### Key words:

zavareni spojevi,  
obezbeđenje kvaliteta,  
parametri zavarivanja,  
praćenje parametara u realnom  
vremenu,  
karakteristike sistema.

### UVOD

Izrada zavarenih spojeva na odgovornim mašinskim i građevinskim konstrukcijama sprovodi se na osnovu kvalifikovanih tehnologija zavarivanja i praćena je preciznim procedurama i uputstvima za sprovođenje ispitivanja materijala metodama bez razaranja, radi kontrole kvaliteta. Međutim, nameću se pitanja da li su propisane tehnologije zavarivanja u potpunosti ispoštovane i adekvatno sprovedene prilikom procesa izrade spojeva i koliko striktno su primenjene procedure i uputstva za sprovođenje ispitivanja nakon zavarivanja, te da li su rezultati izvršenih ispitivanja relevantni. Stoga se kao glavno pitanje nameće koliko su u praksi zaista pouzdane informacije o kvalitetu zavarenih spojeva.

Kod većine zavarenih konstrukcija ne postoji dovoljno dokaza da je zavarivanje sprovedeno koristeći propisane parametre za odgovarajući postupak zavarivanja, za svaki zavareni spoj. Parametri zavarivanja, kao što su: temperatura predgrevanja osnovnog materijala, vrsta dodatnog materijala, prečnik dodatnog materijala, jačina struje, napon električnog luka, brzina dodavanja elektrodne žice, vrsta i protok smeše zaštitnih gasova itd. mogu značajno

da utiču na nastajanje diskontinuiteta u strukturi zavarenog spoja, na formiranje i transformaciju određenih faza u mikrostrukturu osnovnog materijala i metala šava, što kao posledicu ima uticaj na mehaničke karakteristike spoja.

Osim toga, obično ne postoji ni dovoljno dokaza da je zavarivanje izveo stručni kadar koji poseduje odgovarajuće sertifikate kao dokaz stručne osposobljenosti i kvalifikovanosti za obavljanje konkretnih poslova (zavarivanje različitih materijala, upotreba različitih dodatnih materijala, zavarivanje u različitim položajima itd.).

Bez obzira na materijale koji se koriste i postupke zavarivanja koji se primenjuju za izradu spojeva, odstupanje od propisanih parametara može dovesti do pojave različitih tipova nesavršenosti u metalu šava (na primer: prslina, gasna poroznost, nalepljivanje dodatnog materijala itd.), ali uticati i na mehaničke karakteristike zavarenog spoja kao konstrukcione celine, usled odstupanja od propisanog opsega unete količine toplote, što skupa utiče na integritet konstrukcije.

Protekle decenije razvijeni su različiti sistemi za praćenje procesa zavarivanja. U relevantnoj literaturi opisane su metode za nadgledanje procesa zavarivanja koje se baziraju na analizi:



- ♦ elektromagnetnog spektra koji emituje električni luk;
- ♦ akustične emisije materijala [1];
- ♦ snimaka električnog luka i snimaka prenosa dodatnog materijala kroz električni luk, dobijenih pomoću ultra brzih kamera [2];
- ♦ signala dobijenih pomoću sistema za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu [2-5].

Najjednostavnija od pomenutih metoda, te stoga i metoda koja se najčešće primenjuje oslanja se na prikupljanje podataka i analizu signala dobijenih pomoću sistema za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu. Ovi sistemi zasnivaju se na merenju fizičkih veličina u realnom vremenu tokom procesa zavarivanja [2]. Pri tome se obavezno mere vreme trajanja procesa zavarivanja, jačina struje i napon električnog luka, dok se zavisno od postupka zavarivanja koji se primenjuje i karakteristika dostupnog sistema za praćenje parametara mogu meriti i brzina dodavanja elektrodne žice, opterećenje motora dodavača elektrodne žice, protok smeše zaštitnih gasova, brzina zavarivanja i temperatura materijala.

Ovakav pristup predstavlja proaktivnan proces koji se fokusira na kontrolu proizvodnog procesa, sa ciljem da se spreče značajnija odstupanja parametara od nominalnih vrednosti. Praćenje, nadgledanje i kontrola parametara zavarivanja u realnom vremenu omogućavaju da se u slučaju bilo kakvih odstupanja od vrednosti propisanih u kvalifikovanoj tehnologiji zavarivanja reaguje momentalno, kako bi se parametri korigovali, čime se utiče na osiguranje kvaliteta zavarenog spoja.

Osim toga, prikupljanjem i čuvanjem informacija o vrednostima svih relevantnih primenjenih parametara zavarivanja obezbeđuje se mogućnost naknadnih analiza u oblasti ekonomike izvođenja zavarivačkih radova, ali i naknadnih provera u slučajevima kada se kvalitet zavarenih spojeva dovodi u pitanje.

S obzirom na jednostavnost, sistemi za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu, osim za upotrebu u laboratorijskim uslovima, veoma su pogodni i za integraciju u industrijskim okruženjima, gde se istovremeno mogu pratiti procesi izrade spojeva na više desetina pozicija na konstrukciji ili čak na različitim lokacijama.

## **PREDNOSTI I NEDOSTACI SISTEMA ZA PRAĆENJE PARAMETARA ZAVARIVANJA U REALNOM VREMENU**

Sistemi za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu mogu biti integrisani u samim uređajima za zavarivanje ili predstavljaju samostalni uređaj sa odvojenim napajanjem čija se veza sa aparatom za zavarivanje ili dodavačem elektrodne žice najčešće ostvaruje putem InterBus serijskog priključka. Ovaj tip serijske veze u industriji se uobičajeno koristi za međusobno povezivanje kontrolnih sistema, senzora i aktuatora. Zavisno od karakteristika uređaja moguće je prikupljanje većeg ili manjeg broja podataka, pri čemu se obavezno mere jačina struje, napon električnog luka i vreme dok je električni luk uspostavljen. Radi čuvanja i analize podataka podaci se putem

USB konekcije, lokalne računarske mreže, koja može biti kablovskog i bežičnog tipa ili putem mreže mobilne telefonije prenose na računar na kome je instaliran odgovarajući softver za prikupljanje i akviziciju podataka.

Ono što ove sisteme razdvaja u pogledu namene u istraživačke ili industrijske svrhe jeste pre svega frekvencija uzorkovanja, odnosno broj merenja u jedinici vremena svakog od parametara zavarivanja koji se prate. Oprema namenjena za istraživanje procesa prenosa dodatnog materijala kroz električni luk i stabilnosti električnog luka u različitim režimima zavarivanja može imati frekvenciju uzorkovanja i do nekoliko desetina kilo herca. Ovo je neophodno da bi se mogle pratiti sve faze prenosa dodatnog materijala kroz električni luk. Prikupljeni podaci naknadno se analiziraju najčešće primenom različitih statističkih metoda. Sa druge strane oprema namenjena za industrijsku upotrebu služi prevashodno za kontrolu usaglašenosti režima zavarivanja sa propisanim nominalnim vrednostima parametara, te se stoga frekvencija uzorkovanja kreće uglavnom u opsegu od nekoliko herca do nekoliko desetina herca.

Velika razlika uočava se i u kvalitetu softverskih rešenja koja prate ovakve sisteme, njihovoj jednostavnosti za korišćenje i broju alata koji su dostupni za naknadnu analizu prikupljenih informacija. Za većinu softvera ove namene karakteristične su sledeće mogućnosti:

- ♦ grafičko i tabelarno prikazivanje izmerenih vrednosti parametara zavarivanja u realnom vremenu;
- ♦ davanje vizuelnih i zvučnih upozorenja u slučaju kada neki od parametara zavarivanja izađe iz opsega propisanog kvalifikovanim tehnologijom zavarivanja;
- ♦ izračunavanje prosečnih vrednosti nadgledanih parametara zavarivanja (na primer: jačina struje, napon električnog luka, brzina dodavanja elektrodne žice, brzina zavarivanja itd.);
- ♦ merenje ukupnog vremena rada i vremena zavarivanja - vremena dok je uspostavljen električni luk;
- ♦ izračunavanje ukupne potrošene energije i toplote unete po jedinici dužine zavarenog spoja;
- ♦ izračunavanje potrošnje dodatnog materijala za zavarivanje;
- ♦ izračunavanje troškova, što najčešće obuhvata troškove koji se izdvajaju za električnu energiju, potrošne i dodatne materijale za zavarivanje;
- ♦ mogućnost primene metoda deskriptivne statistike radi preliminarne analize podataka;
- ♦ mogućnost izvoza podataka u različitim formatima radi vršenja detaljnih analiza.

Pored brojnih prednosti koje omogućavaju sistemi za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu, njihov veliki nedostatak je što za sada nisu standardizovani. Iz tog razloga se uređaji različitih proizvođača opreme uglavnom ne mogu kombinovati.

Kako je reč o sistemima nove generacije, koji su se na tržištu pojavili relativno skoro, implementacija ovakvih rešenja zahteva izdvajanje značajnih finansijskih sredstava, te je uglavnom ograničena na velike proizvodne pogone i pogone za proizvodnju visoko odgovornih konstrukcija.



## PRIKAZ REZULTATA PRAĆENJA PARAMETARA ZAVARIVANJA U REALNOM VREMENU

Radi prikaza mogućnosti jednostavnog sistema za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu izvršeno je višeprolazno zavarivanje u horizontalnom položaju. Zavarane su ploče, debljine 14 mm i dužine 500 mm, izrađene od čelika P460NL1, namenjenog za proizvodnju opreme pod pritiskom za rad na sniženim temperaturama. Za zavarivanje je korišćena punjena samozaštitna elektrodna žica Coreshield 8, prečnika Ø 1,6 mm, švedskog proizvođača „Esab“. Propisane granice jačine struje (I) i napona električnog luka (U) prikazane su u tabeli 1. Prosečna uneta količina toplote po jedinici dužine zavarenog spoja (Q) ne treba da prelazi 1,8 kJ/mm.

Korišćena je oprema finskog proizvođača uređaja i opreme za zavarivanje „Kemppi“:

- ♦ uređaj za zavarivanje - Fast MIG Pulse 350,
- ♦ uređaj za dodavanje elektrodne žice - Fast MIG MXF 65 i
- ♦ uređaj za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu - Fast DLI 20, sa pripadajućim softverom za prikupljanje podataka - Pro Weld Data. Ovaj uređaj i softver imaju mogućnost praćenja tri veličine istovremeno tokom procesa zavarivanja i to jačine struje, napona električnog luka i brzine dodavanja elektrodne žice. Maksimalna vrednost frekvencije merenja ovih parametara iznosi 5 Hz.

Nakon povezivanja uređaja sa aparatom za zavarivanje ili uređajem za dodavanje elektrodne žice, u softverskom paketu neophodno je izvršiti odgovarajuća podešavanja. Osnovna podešavanja obuhvataju:

- ♦ izbor postupka zavarivanja i opreme koja će biti korišćena (uređaj za zavarivanje, dodavač elektrodne žice, pištolj za zavarivanje, kablovi, smeša

zaštitnih gasova ukoliko se koristi za određeni postupak);

- ♦ izbor frekvencije merenja veličina koje će se pratiti u realnom vremenu tokom procesa zavarivanja
- ♦ definisanje geometrije zavarenog spoja i propisanih (minimalne i maksimalne) vrednosti parametara zavarivanja, kako bi se u slučaju odstupanja iz definisanih okvira aktiviralo odgovarajuće upozorenje;
- ♦ načina prikazivanja (tabelarno ili grafički) izmerenih vrednosti.

Tokom procesa zavarivanja u realnom vremenu praćeni su jačina struje i napon električnog luka. Prosečne izmerene vrednosti jačine struje (I) i napona električnog luka (U), kao i izračunatih vrednosti brzine zavarivanja (V) i unete količine toplote po jedinici dužine zavarenog spoja (Q), za svaki od pet prolaza, prikazane su u tabeli 2. Prosečne vrednosti jačine struje, napona električnog luka i unete količine toplote po jedinici dužine zavarenog spoja nalaze se u okviru propisanih nominalnih vrednosti.

Međutim, na osnovu ovih rezultata nije moguće zaključiti da li su parametri tokom procesa zavarivanja odstupali iz propisanih granica. Zbog toga je neophodno pratiti dinamiku promene parametara tokom vremena. Na sl. 1 prikazane su promene jačine struje i napona električnog luka tokom procesa zavarivanja prvog od ukupno pet prolaza. Na osnovu grafički prikazanih rezultata merenja, vidi se da jačina struje odstupa od propisanog opsega vrednosti (odstupanja su obeležena crvenom bojom). Na osnovu ovakvog prikaza rezultata moguće je doneti odluku o potrebi za korekcijom vrednosti određenog parametra - jačine struje ili napona električnog luka, ukoliko se promenom dužine električnog luka, promenom dužine slobodnog kraja elektrodne žice, što utiče na povećanje električnog otpora ili promenom tehnike zavarivanja (pomenuti parametri su pod direktnom kontrolom operatera koji sprovodi zavarivanje), ne može stabilizovati proces i parametri vratiti u propisane okvire.



Sl. 1. Promena jačine struje (gore) i napona električnog luka (dole) tokom procesa zavarivanja prvog prolaza (odstupanja od propisanih graničnih vrednosti obeležena su crvenom bojom)



Tabela 1 Propisani parametri zavarivanja

Redni broj prolaza	I (A)		U (V)	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
1	110	120	20	21
2	190	210	24	25
3	220	240	26	27
4				
5				

Tabela 2 Prosečne vrednosti parametara zavarivanja

Redni broj prolaza	I (A)	U (V)	V (cm/min)	Q (kJ/cm)
1	115	20,2	6,9	1,6
2	199	24,7	13,5	1,7
3	227	26,2	15,9	1,8
4	232	26,3	21,9	1,3
5	228	26,3	17,7	1,6

## ZAKLJUČAK

Sistemi za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu omogućavaju detaljan uvid u dinamiku promene jačine struje, napona električnog luka i eventualno drugih parametara tokom procesa zavarivanja. Na osnovu toga, prilikom pojave odstupanja od propisanih graničnih vrednosti, moguće je doneti odluke o korekcijama neophodnim za njihovo vraćanje u zahtevane okvire, čime se direktno utiče na obezbeđenje kvaliteta zavarenog spoja.

Usled raznovrsnosti mogućnosti za prenos podataka sistemi za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu pogodni su za integraciju u industrijskim okruženjima. U ove svrhe koriste se sistemi sa niskim frekvencijama uzorkovanja, s obzirom da je njihova uloga kontrola usaglašenosti podešavanja sa parametrima propisanim u tehnologiji zavarivanja i prikupljanje podataka neophod-

nih za analizu troškova. Međutim, za istraživački rad i analizu formiranja, odvajanja i prenosa kapi dodatnog materijala kroz električni luk tokom procesa zavarivanja, neophodni su sistemi sa frekvencijom merenja parametara i do nekoliko desetina kilo herca, uzimajući u obzir brzinu odvijanja ovih procesa.

Pored navedenih prednosti koje omogućavaju sistemi za praćenje parametara zavarivanja u realnom vremenu, a koje se pre svega odnose na pomoć pri brzom donošenju odluka o potrebi za odgovarajućim korekcijama parametara zavarivanja, kao i mogućnosti sprovođenja različitih analiza i skladištenja podataka u formatima pogodnim za manipulaciju i tabelarno i grafičko prikazivanje, dva osnovna nedostatka su visoka početna ulaganja, pogotovu kada je reč o opremanju većih proizvodnih kapaciteta i nekompatibilnost sa uređajima za zavarivanje drugih proizvođača.

## Zahvalnica

Istraživanje je sprovedeno u okviru nacionalnog projekta TR 35024, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

## LITERATURA

- [1] L. Grad, "Sproten nadzor varilnih procesov s pomoćju akustičnih signalov", Varilna Tehnika, vol. 3, pp. 97-102, 1996.
- [2] M. Suban, J. Tušek, "Methods for the determination of arc stability", Journal of Materials Processing Technology 143-144, pp. 430-437, 2003.
- [3] Z. Kolumbić, B. Sabo, Š. Klarić, "Monitoring of the Process Stability - MAG welding process using a flux cored wire", Zbornik radova Zavarivanje u Pomorstvu, pp. 233-242 Zagreb, 2004.
- [4] I. Samardžić, Z. Kolumbić, M. Baotić, "Contribution to flux cored wires application by MAG welding process", Tehnički vijesnik, vol 8, pp. 23-37, 2002.
- [5] I. Samardžić, Š. Klarić, V. Pecić, "The influence of welding parameter modifications on electric arc stud welding process stability", Zavarivanje, vol. 49, pp. 71-80, 2006.

## QUALITY ASSURANCE OF WELDED JOINTS ON THE BASIS OF MONITORING OF WELDING PARAMETERS IN REAL-TIME

### Abstract:

Quality of welded joints depends on numerous constructional and technological factors. For most of welded joints there is no sufficient evidence that the welding process was carried out using the welding parameters specified in the welding procedure. Deviations from the prescribed parameters can lead to the occurrence of different types of imperfections in the welded joint and affect the microstructure and mechanical properties of the materials, which all together can compromise the integrity of the structure. During the last decade, intensive efforts were made to develop systems for monitoring and control of welding parameters, which are based on the measurements of specific physical quantities in real time. In case of deviation from the values of the parameters specified in welding procedure, these systems send appropriate warnings to the operator and allow him to react immediately in order to correct the parameters, which directly affects the quality assurance of welded joints. This paper presents the basic features of these systems and advantages of their implementation in the industry.

### Key words:

welded joints, quality assurance, welding parameters, monitoring of parameters in real-time, system characteristics.





## ANALIZA STABILNOSTI KRETANJA OSNOSIMETRIČNE LETILICE

Regodić Dušan<sup>1</sup>, Jerković Damir<sup>2</sup>, Regodić Radomir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Singidunum, Beograd

<sup>2</sup>Vojna akademija, Ministarstvo odbrane, Republika Srbija

### Abstract:

U radu su prikazani rezultati istraživanja uticaja spoljnih sila na letilicu: gravitacione sile Zemlje, aerodinamičke sile, prenosna inercijalna sile, reaktivne sile i Koriolisove sile. Problem je interesantan jer se analizira sposobnosti tela letilice da u dovoljnoj meri prati pravac brzine translacije, koja je tangenta u svakoj tački na trajektoriji centra mase. Predloženim rešenjem se postiže kvalitetna simulaciju kretanja u programskom rešenju sa šest stepeni slobode kretanja u širokom opsegu polaznih uglova. Proračunom se dobijaju: domet, ordinata, pravac, ugaona brzina, brzina leta i padnog ugla u funkciji promene vremena leta i početnog ugla. Poseban doprinos rada se ogleda u proračunu i analizi stabilnosti leta letilice u funkciji vremena leta i pređenog puta preko koeficijenata žiroskopske i dinamičke stabilnosti na početnom delu i derivacije na zakrivljenom delu putanje i promene napadnog ugla  $\alpha(t)$  oko y-ose i ugla klizanja  $\beta(t)$  oko z-ose. Primenom navedenog rešenja racionalizuju i pojednostavljaju se postupci istraživanja.

### Key words:

klasična osnosimetrična letilica,  
aerodinamički koeficijenti,  
elementi putanje,  
parametri stabilnosti,  
napadni ugao.

### UVOD

Stabilnost letilice predstavlja sposobnost tela da njegova uzdužna osa simetrije u dovoljnoj meri prati pravac brzine translacije, koja je tangenta u svakoj tački na trajektoriji centra mase [2,3]. Matematički gledano, letilica treba da poseduje takve osobine da neutrališe poremećaje koji izazivaju ovu neusaglašenost. Stabilnost se razmatra uvođenjem kvantitativnih kriterijuma Ljapunova u odnosu na jedan slučaj odabranog neporemećenog kretanja. Statičku stabilnost karakteriše ravnoteža sila i momenata u svakom trenutku leta projektila. Kao kvantitativni pokazatelj se može uzeti stepen preopterećenja. Dinamička stabilnost se ceni na osnovu kvantitativnih kriterijuma Ljapunova: maksimalne vrednosti amplitude neke poremećene veličine u odnosu na nominalnu, vremena prigušenja-trajanja prelaznog procesa, periodičnost i aperiodičnosti, itd [2,3].

Kod klasičnih letelica stabilizacija se vrši na osnovu mogućnosti projektila da rotira velikom ugaonom brzinom, čime se obezbeđuje oscilatoran karakter promene veličina stanja poremećenog kretanja. Promene amplitude oscilatornog kretanja u vezi su sa problemom dinamičke stabilnosti, i zavise od momenta i sila koje deluju na letilicu, u prvom redu od prigušnog i Magnusovog momenta. U opštem slučaju, zakon o promeni količine kretanja za centar mase osnosimetričnog projektila daje četiri diferencijalne jednačine za oscilovanje projektila oko poprečnih osa aerobalističkog koordinatnog sistema. Kretanje letilice u odnosu na Zemlju je relativno, a uticaj rotacije Zemlje ugaonom brzinom  $\Omega_E$  unosi projektilu prenosno kretanje. Brzina kretanja letilice u odnosu na Zemlju VK predstavlja relativnu brzinu, a izvodi njenih komponenta po vremenu predstavljaju komponente relativnog ubrzanja. Rezultantu spoljnih sila koje deluju na projektil čine:



gravitaciona sila Zemlje, aerodinamička sila, prenosna inercijalna sila, reaktivna sila, i Koriolisova sila. U praksi, zbir gravitacione i prenosne inercijalne sile smatramo silom Zemljine teže ubrzanja  $\vec{g}$ . Kinetički moment i rezultujući moment spoljnih sila računa se za centar mase letilice. Rezultujući moment čini zbir aerodinamičkog momenta i momenta reaktivne sile u odnosu na centar mase. Sila Zemljine teže i inercijalna Koriolisova sila deluju u centru mase projektila te ne stvaraju momente za centar mase.

Aerobalistički koordinatni sistem se koristi za analizu leta projektila malog dometa (do 20 kilometara). Zane-marujemo rotaciju geodetskog koordinatnog sistema u odnosu na Zemlju i ugaonu brzinu Zemlje u odnosu na ugaonu brzinu projektila u geodetskom koordinatnom sistemu. Ne zanemaruje se Koriolisova sila i sila Zemljine teže. U radu se polazi od standardnih rešenja za masu, centar mase, položaj osa i momenata inercije [3].

## SISTEM DIFERENCIJALNIH JEDNAČINA

Model kretanja letilice sa šest stepeni slobode čine četiri vektorske jednačine [3]:

- ♦ izvod vektora položaja projektila

$$\frac{d}{dt} \vec{r} = \vec{V}_k \quad (1)$$

- ♦ vektorska jednačina relativnog kretanja centra mase

$$m \frac{d}{dt} \vec{V}_k = \Sigma \vec{R} \quad (2)$$

- ♦ kretanje oko centra mase

$$\frac{d}{dt} \vec{H}^g = \vec{M} \quad (3)$$

- ♦ veze između ugaonih brzina i izvoda uglova

$$\vec{\Omega} = \vec{\Omega}_E + \dot{\lambda} + \dot{\varphi} + \dot{\psi} + \dot{\theta} + \dot{\Phi} \quad (4)$$

Projektovanjem vektorskih jednačina leta na aerobalistički koordinatni sistem uz pretpostavku da je tenzor inercije redukovao ( $I_Y = I_Z$ ) dobija se:

- ♦ izvod vektora položaja

$$\begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{bmatrix} = L_{\theta} \begin{bmatrix} u_k \\ v_k \\ w_k \end{bmatrix} \quad (5)$$

- ♦ šest skalarnih jednačina

$$\begin{aligned} u_k &= \tilde{q} \tilde{w}_k - \tilde{r} \tilde{v}_k + \frac{(X + F_x)}{m} - g \sin \theta - a_g \\ u_k &= \tilde{q} \tilde{w}_k - \tilde{r} \tilde{v}_k + \frac{(X + F_x)}{m} - g \sin \theta - a_g \\ u_k &= \tilde{q} \tilde{w}_k - \tilde{r} \tilde{v}_k + \frac{(X + F_x)}{m} - g \sin \theta - a_g \end{aligned} \quad \} (6)$$

$$\dot{p} = \frac{(L + L^F)}{I_x}$$

$$\tilde{q} = p_b \tilde{r} + \frac{(-I_x p \tilde{r} + \tilde{M} + \tilde{M}^F)}{I_y}$$

$$\tilde{q} = p_b \tilde{r} + \frac{(-I_x p \tilde{r} + \tilde{M} + \tilde{M}^F)}{I_y}$$

- ♦ tri jednačine izvoda uglova stava

$$\begin{aligned} \dot{\Phi} &= p + \tilde{r} g \theta \\ \dot{\theta} &= \tilde{q} \end{aligned} \quad \} (7)$$

$$\dot{\psi} = \frac{\tilde{r}}{\cos \theta}$$

pri čemu su:

$$\vec{V}_k = \begin{bmatrix} u_k & \tilde{v}_k & \tilde{w}_k \end{bmatrix}^T \text{ -komponente relativne brzine projektila,}$$

$$\vec{\Omega}^b = \begin{bmatrix} p & \tilde{q} & \tilde{r} \end{bmatrix}^T \text{ -komponente ugaone brzine,}$$

$$\vec{R} = \begin{bmatrix} X & \tilde{Y} & \tilde{Z} \end{bmatrix}^T \text{ -komponente aerodinamičke sile,}$$

$$\vec{F} = \begin{bmatrix} F_x & F_y & F_z \end{bmatrix}^T \text{ -komponente reaktivne sile,}$$

$$\vec{M}^a = \begin{bmatrix} L & \tilde{M} & \tilde{N} \end{bmatrix}^T \text{ -komponente aerodinamičkog momenta,}$$

$$\vec{M}^F = \begin{bmatrix} L^F & M^F & N^F \end{bmatrix}^T \text{ -komponente reaktivnog momenta,}$$



$$H = \begin{bmatrix} I_x p & I_y \dot{q} & I_y \dot{r} \end{bmatrix}^T - \text{komponente kinetičkog momenta.}$$

Ovim diferencijalnim jednačinama neophodno je pridružiti algebarsku jednačinu

$$p_b = \dot{r} \tan \theta \quad (8)$$

komponente Koriolisovog ubrzanja u aerobalističkom koordinatnom sistemu

$$a = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} = 2\Omega_E^b V_k \quad (9)$$

Za rotirajući projektil malih dometa vektor stava sadrži dvanaest komponenata:

$$\begin{bmatrix} x, y, z, u_k, \dot{v}_k, \dot{w}_k, p, q, \dot{r}, \Phi, \theta, \psi \end{bmatrix}$$

## SISTEM JEDNAČINA ZA STABILNOST LETA

Teorija stabilnosti ne može posmatrati stabilnost projektila, već nekog njenog parametra-funkcije kretanja [1,3]. Pri proučavanju dinamičke stabilnosti uvodi se kompleksna bočna brzina  $z$  i kompleksni bočni ugao  $x$ .

$$\zeta = \dot{v} + i\dot{w}$$

$$\xi = \beta + i\alpha$$

Uglovi  $\alpha$  i  $\beta$  su mali pa se može uspostaviti veza između kompleksne bočne brzine i kompleksnog bočnog ugla:

$$\xi = \frac{\dot{v} + i\dot{w}}{V} = \frac{\zeta}{V}$$

Diferencijalna jednačina po kompleksnoj bočnoj brzini

$$\zeta'' + (H + iP)\zeta' - (M + iPT)\zeta = iA + iE + G \quad (10)$$

pri čemu leva strana jednačine predstavlja homogeni a desna nehomogeni (prinudni) deo, a ostale veličine predstavljaju koeficijente  $H$ ,  $P$ ,  $M$  i  $T$ :

- aerodinamička nesimetrija,

$$H = -C_{z\sigma}^* - \frac{(C_{mq}^* + \gamma C_{m\dot{\sigma}}^*)}{r_y^{*2}},$$

$$P = \frac{I_x}{I_y} \cdot \frac{p \cdot d}{V},$$

$$M = \frac{\gamma(C_{m\sigma}^- - C_{m\dot{\sigma}}^- \frac{v'}{V}) - C_{mq}^- C_{z\sigma}^-}{r_y^{*2}} \quad i$$

$$T = -C_{z\sigma}^- + \frac{\gamma C_{n p \sigma}^-}{r_x^{*2}}.$$

$$A = \frac{V(C_{m0}^- + iC_{n0}^-)}{r_y^{*2}}$$

- poprečni reaktivni moment,

$$E = \frac{M^F + iN^F}{mv} \cdot \frac{1}{r_y^{*2}} - i \left[ \frac{(F_y^- + F_z^-)d}{mv} \right]'$$

- moment nastao zbog ubrzanja Zemljine teže,

$$G = i \frac{gd \cos \theta}{V} \left[ \frac{v'}{V} + \frac{C_{mq}^-}{r_y^{*2}} + iP \right]$$

- bezdimenzionalni poluprečnici,

$$r_y^{*2} = \frac{r_y}{d}; \quad r_y^* = \frac{\sqrt{I_y}}{d}$$

$$\gamma = \frac{H'}{V}$$

- Veličine označene sa "\*" predstavljaju stvarne vrednosti pomnožene sa  $E = \rho S d / 2m$ .

Veličine  $M$ ,  $P$ ,  $H$ , i  $T$  menjaju se sa promenom masenih karakteristika i derivativa aerodinamičkih koeficijenata sa promenom Mahovog broja. Derivativi aerodinamičkih koeficijenata su sporo promenljive funkcije pređenog puta. Ova osobina omogućuje "zamrzavanje" derivativa aerodinamičkih koeficijenata na određenom delu puta. Na osnovu toga zaključujemo da se homogeni deo jednačine može analizirati kao diferencijalna jednačina sa konstantnim koeficijentima. Izvod kompleksne brzine:



$$\zeta' = \xi' v + \xi v'$$

$$\zeta'' = \xi'' v + 2v' \xi' + \xi v''$$

Smenom u 10 dobija se diferencijalna jednačina po kompleksnom napadnom uglu:

$$\zeta'' + (H + 2\frac{v'}{v} - iPT)\zeta' - \left[ (M + iPT) - (H - iPT)\frac{v'}{v} - \frac{v''}{v} \right] \zeta = iA + iE + G,$$

pri čemu su:

$$A = \frac{V(C_{x-} + iC_{y-})}{r_y^{2.5}} \cdot \text{aerodinamička nesimetrija},$$

$$E = \frac{M' + iN'}{mv} \cdot \frac{1}{r_y^{2.5}} \cdot \left[ \frac{(F_y' + F_z')M}{mv} \right] \cdot \text{poprečni}$$

reaktivni moment i

$$G = i \frac{g d \cos \theta}{V} \left[ \frac{v'}{V} + \frac{C_{m-}}{r_y^{2.5}} + iP \right] \cdot \text{moment nastao}$$

zbog ubrzanja Zemljine teže.

Izbor kompleksne poprečne brzine projektila kao parametra čija se stabilnost ispituje omogućava izvođenje kriterijuma stabilnosti. Rešenje diferencijalne jednačine sastoji se od homogenog i partikularnog integrala. Homogena diferencijalna jednačina imaće oblik:

$$\zeta'' + (H + iP)\zeta' - (M + iPT)\zeta = iA + iE + G \quad (11)$$

Rešenje homogene diferencijalne jednačine određuje se karakterističnom jednačinom:

$$r^2 + (H - iP)r - (M + iPT) = 0 \quad (12)$$

Rešenje homogene diferencijalne jednačine imaće oblik:

$$\zeta_h = Z_1 e^{i\Phi_1} + Z_2 e^{i\Phi_2} \quad (13)$$

pri čemu su:

$$Z_j = Z_{j0} e^{i\Phi_j}, j = 1, 2$$

$$\Phi_j = \Phi_{j0} + \Phi_{j1} e^{i\Phi_j}, j = 1, 2$$

$$r_j = \lambda_j + i\Phi_j = \frac{1}{2} \left[ -H + (P \pm \sqrt{4M + H^2 - P^2 + 2P(2T - H)}) \right], j = 1, 2$$

2

$$r_j = \frac{1}{2} \left[ -H \pm \frac{2T - H}{\sqrt{1 - \frac{1}{Sg}}} \right] + i \frac{P}{2} \left[ 1 \pm \sqrt{1 - \frac{1}{Sg}} \right], j = 1, 2$$

Da bi  $\sqrt{1 - \frac{1}{Sg}}$  imalo realno rešenje, neophodno je zadovoljiti uslov  $P^2 - 4M > 0$ . Na osnovu te pretpostavke mogu se odrediti približni izrazi za frekvenciju i prigušenje:

$$\Phi_j = \frac{1}{2} \left[ P \pm \sqrt{P^2 - 4M} \right], j = 1, 2$$

$$\lambda_j = -\frac{1}{2} \left[ H \mp \frac{P(2T - H)}{\Phi_1 - \Phi_2} \right], j = 1, 2$$

Uvođenjem oznake:

$$\frac{1}{Sg} = \frac{4M}{P^2} \equiv \frac{1}{Sg} = \frac{4M + H^2}{P^2}. \quad (14)$$

Pri čemu je  $4M \geq H^2$ , pa se zadržava samo uticajniji član  $4M$ . Da bi kompleksna diferencijalna jednačina imala rešenje, neophodno je

$$\frac{1}{Sg} = \frac{4M}{P^2} < 1 \quad (15)$$

što predstavlja uslov žiroskopske stabilnosti. Da bi se ostvarila dinamička stabilnost projektila po bočnoj brzini neophodno je da se amplitude oscilacija približavaju nekoj asimptotskoj vrednosti. Taj uslov je ispunjen ako su vrednosti prigušenja  $\lambda_1 < 0$  i  $\lambda_2 < 0$ .

Rešenjem nejednačine

$$\lambda_1 = -H + \frac{2T - H}{\sqrt{1 - \frac{1}{Sg}}} < 0$$

uvođenjem oznake

$$Sd = \frac{2(T + C_{y'})}{H + 2C_{y'}}$$

dobija se uslov dinamičke stabilnosti projektila

$$\frac{1}{Sg} < Sd(2 - Sd), \quad (16)$$

a jednačina granične krive stabilnosti je definisana izrazom

$$\frac{1}{Sg} < Sd(2 - Sd). \quad (17)$$

Rešenjem homogene diferencijalne jednačine po kompleksnoj bočnoj brzini dobija se isti uslov kao i rešenjem po kompleksnom bočnom uglu.





## KONCEPCIJA PROGRAMSKOG REŠENJA

Programsko rešenje „PROGRAM SB06.FOR” za personalni računar, napravljeno je u programskom jeziku FORTRAN, i sastoji se od četiri celine [2]:

1. Datoteka SB06U. DAT.- ulazna datoteka
2. Program SB06. FOR. - glavni program
3. Datoteka SB061. DAT.- izlazna datoteka.
4. Datoteka SB062. DAT.- izlazna datoteka.

Program SB06.FOR namenjen je za detaljan spopno-balistički proračun i simulaciju leta rotirajućeg projektila sa reaktivnom silom i bez nje. Prema jednoj opciji program proračunava karakteristične parametre stabilnosti leta projektila. Integracija diferencijalnih jednačina vrši se metodom Runge-Kuta sa četiri približenja.

Tačnost proračuna zavisi od: koraka integracije, tačnosti i broja derivativa aerodinamičkih koeficijenata, definisane brzine vetra i reaktivne sile.

Sadržaj ulazne datoteke SB06U. DAT:

$T_0, H, TK, XK, ZK$

$T_1, T_2, NDT, NSTAB$

$VW_0, DVW, AW_0S, DAW_0S, FW, HI_0S$

$(X(K), K=1,3)$

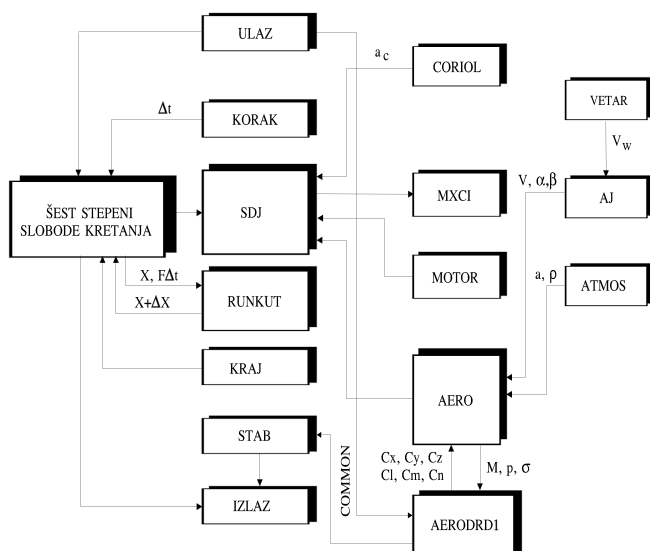
$(X(K), K=4,6)$

$(X(K), K=7,9)$

$FI_0S, TETA_0S, PSI_0S$

Datoteke SB061.DAT i SB062.DAT kreiraju se u toku izvođenja programa. Naredbom WRITE programa SB06.FOR, u njih se smeštaju dobijene informacije. To su rezultati spoljno balističkog proračuna predstavljeni tabelarnim izlaznim vrednostima.

Na slici 1. je prikazan algoritam programskog rešenja.



Sl.1. Algoritam programskog rešenja [2]

Polazni podaci za datoteku „SB06U.DAT” [2]

$T_0 = 0[s]; H = 0.001[s]; TK = 270.5[s]; XK = 25000[m]; ZK = 0[m]$

$T_1 = 0.00[s]; T_2 = 15[s]; NDT = 10; NSTAB = 0;$

$VWX = 0[m/s]; VWY = 0[m/s]; VWZ = 0[m/s];$

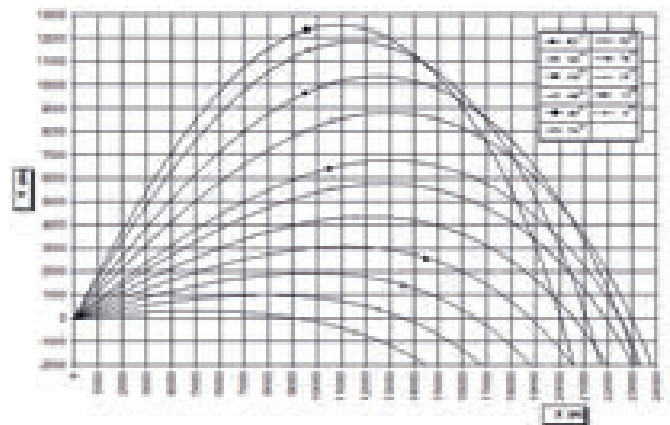
$X(1) = 0[m]; X(2) = 0[m]; X(3) = 0[m];$

$X(4) = 810[m/s]; X(5) = 0[m/s]; X(6) = 0[m/s];$

$X(7) = 1675.334[1/s]; X(8) = 1.034811[1/s]; X(9) = 7.726234[1/s];$

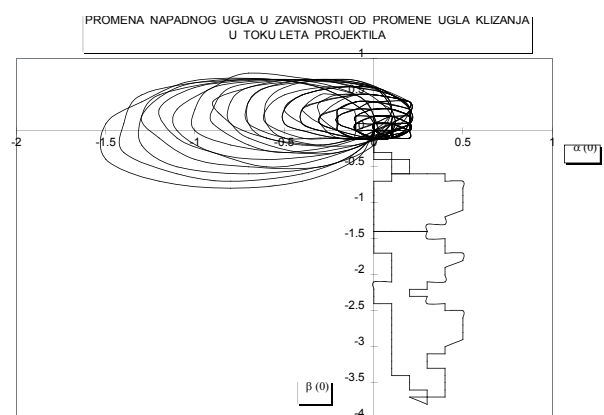
$FI_0S = 0[^\circ]; TETA_0S = 65[^\circ]; PSI_0S = 0[^\circ].$

Na slici 2. prikazana je promena ordinate y putanje pri različitim dometima letilice x.



Sl. 2. Promena ordinate putanje  $x=f(y)$  u funkciji promene polaznih uglova za hipotetički projektil 152 mm

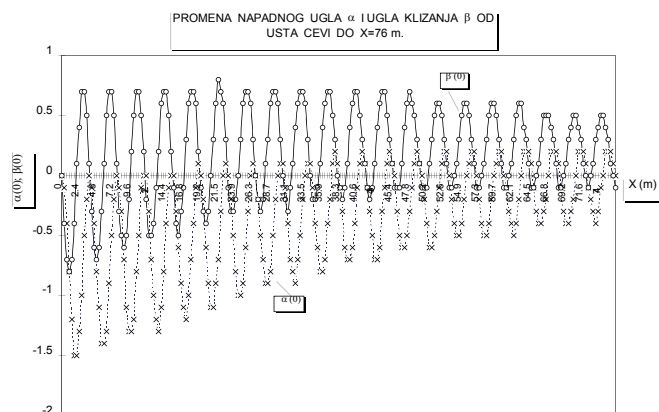
Na slici 3. prikazana je napadnog ugla  $\alpha$  u funkciji promene ugla klizanja  $\beta$  na putanji.



Sl. 3. Promena napadnog ugla  $\alpha$  u funkciji promene ugla klizanja  $\beta$  na putanji

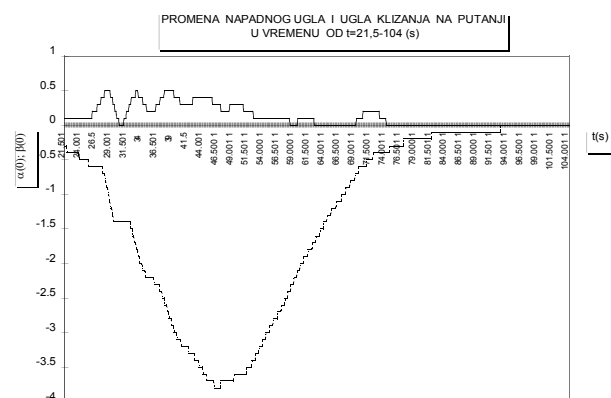


Na slici 4. prikazana je promena napadnog ugla  $\alpha$  i ugla klizanja  $\beta$  na putanji do odstojanja 76 m od usta cevi.



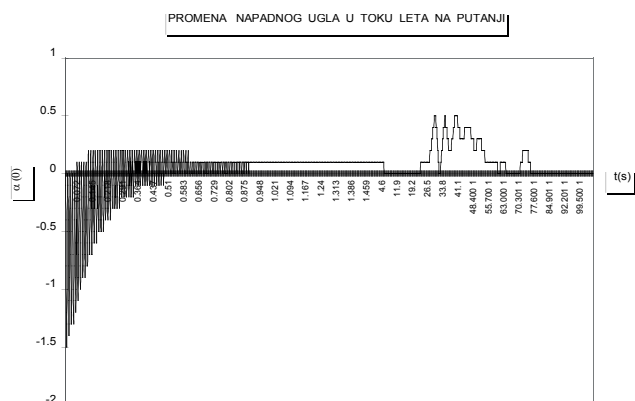
Sl. 4. Promena napadnog ugla  $\alpha$  i ugla klizanja  $\beta$  na putanji do odstojanja 76 m od usta cevi

Na slici 5. prikazana je promena napadnog ugla  $\alpha$  i ugla klizanja  $\beta$  na putanji u vremenu  $t=21,5s$  do  $104 s$ .



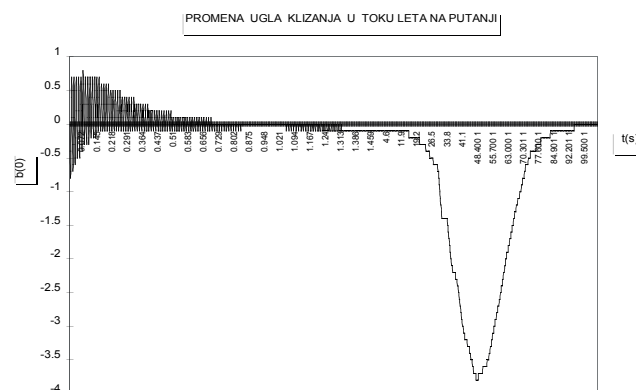
Sl. 5. Promena napadnog ugla  $\alpha$  i ugla klizanja  $\beta$  na putanji u vremenu  $t=21,5s$  do  $104 s$

Na slici 6. prikazana je promena napadnog ugla  $\alpha$  u toku leta projektila.



Sl. 6. Promena napadnog ugla  $\alpha$  u toku leta projektila

Na slici 7. prikazana je promena ugla klizanja  $\beta$  u toku leta letilice



Sl. 7. Promena ugla klizanja  $\beta$  u toku leta letilice

## ZAKLJUČAK

Simulacijom kretanja u programskom rešenju sa šest stepeni slobode kretanja u širokom opsegu polaznih uglova, omogućuje proračun stabilnosti leta i elementa putanje letilice. Kriva zavisnosti ordinate  $y$  u odnosu na horizontalnu daljinu  $x$  ima identičan karakter promene [1,3].

Parametri stabilnosti kretanja osnosimetrične letilice zavise i od vrednosti derivativa aerodinamičkih koeficijenta. Proračun je pokazao da karakter promene napadnog ugla  $\alpha$  i ugla klizanja  $\beta$  za vrednosti proračunskih i eksperimentalnih derivativa se razlikuje po frekvenciji prigušenja i amplitudi oscilovanja, posebno na prvom delu putanje. Na osnovu proračuna se vidi da je zadovoljen teorijski kriterijum stabilnosti leta: da su realni delovi korena  $\lambda_1$  i  $\lambda_2$  negativni [3,9]. Posledica toga je smanjenje zbira ta dva vektora, a time i napadnog ugla i međusobno približavanje ose projektila i brzine leta. Amplitude promene napadnih uglova smanjuju se tokom leta, što dokazuje stabilnost kretanja letilice i za proračunske i iz eksperimentalnih rezultata izračunate derivative. Uslov stabilnosti je zadovoljen ako je ispunjen uslov:

$$H > 0 \text{ i } \frac{1}{S_g} < S_d(2 - S_d).$$

Većina letilica se može razvrstati u:

- ♦ statički stabilne bez rotacije oko uzdužne ose ili sprorotirajuće,
- ♦ statički nestabilne koji moraju biti žiroskopski stabilisani.

Osnovne karakteristike statički stabilnih letilica: žiroskopski su stailisani bez obzira na rotaciju oko uzdužne ose; ukoliko se faktor dinamičke stabilnosti nalazi u intervalu  $0 < S_d < 2$ , statički stabilna letilica je uvek i dinamički stabilna, bez obzira na rotaciju oko uzdužne ose; za vrednosti faktora dinamičke stabilnosti  $0 > S_d > 2$ , velika ugaona brzina oko uzdužne ose ( $p$ ) učiniće statički stabilne letilice dinamički nestabilnim.

Osnovne karakteristike statički nestabilnih letilica su:

- ♦ žiroskopska stabilnost je neophodan, ali i nedovoljan uslov za dinamičku stabilnost;



- ♦ pri vrednostima faktora dinamičke stabilnosti statički nestabilna letilica je uvek stabilna. Vrednost uzdužne rotacije određenom ugaonom brzinom neophodnom za dinamičku stabilnost dobija se iz uslova:

$$p^2 > \frac{4M}{S_d(2 - S_d)},$$

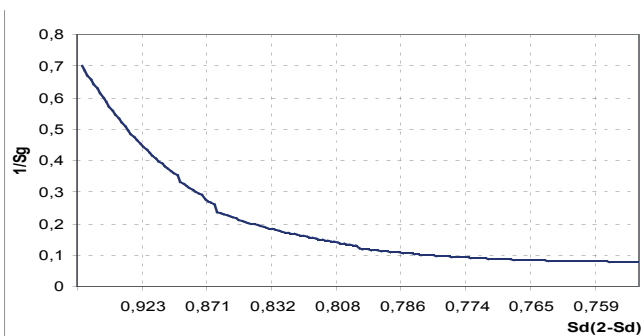
gde je:

$$P = \left( \frac{I_x}{I_y} \right) \cdot \left( \frac{pd}{V} \right);$$

- ♦ za vrednost dinamičkog faktora stabilnosti statički nestabilna letilica ne može postati dinamički stabilan bez obzira na vrednost uzdužne ugaone brzine  $p$ ;
- ♦ za statički nestabilne letilice uslov dinamičke stabilnosti je:

$$\frac{1}{S_g} < S_d(2 - S_d).$$

Na slici 8. dat je grafički prikaz odnosa žiroskopske i dinamičke stabilnosti letilice sa ugaonom brzinom  $p$  oko uzdužne ose letilice [1,5].



Sl.8. Međusobna zavisnost koeficijenta  $1/S_g$  i  $S_d(2-S_d)$

Na osnovu dobijenih vrednosti na slici 8. Može se zaključiti:

- ♦ za vrednost koeficijenta dinamičke stabilnosti  $0,8 < S_d < 1,2$  dovoljan je uslov  $S_g > 1$  za dinamičku i žiroskopsku stabilnost;

- ♦ ako je koeficijent dinamičke stabilnosti  $S_d=0,5$  (ili  $S_d=1,5$ ), tada bi  $S_g$  moralo biti veće od 1,33 da bi se osigurala dinamička stabilnost;
- ♦ za vrednost  $S_d=0,1$  (ili  $S_d=1,9$ ) letilica bi bila dinamički stabilna ako je  $S_g > 5,26$ .

Keller, Reno i Mc Shane smatraju da se jednačina (16) može smatrati "pojačanjem" kriterijuma klasične žiroskopske stabilnosti ( $S_g > 1$ ) trži se da je

$$S_g > \frac{1}{S_d(2 - S_d)}$$

koja je zbog svog oblika uvek veća od jedinice. Sa slike 8. se vidi da je osnovni problem definisanja ugaone brzine rotacije letilice zasnovan samo na klasičnom zahtevu  $S_g > 1$ .

## LITERATURA

- [1] Regodić, D., Reverzibilni proračun putanje projektila primenom modela sa šest stepeni slobode kretanja, Vojnotehnički glasnik, vol. 46, br. 5, pp. 527–538,
- [2] Regodić, D., Zbirka zadataka iz spoljne balistike, UŠIO, Beograd, 2003.
- [3] Regodić, D., Spoljna balistika, Vojna akademija, Beograd, 2006.
- [4] Regodić, D., Uticaj vrste strujanja na ukupni aerodinamički koeficijent, Vojnotehnički glasnik, vol. 43, br. 1, ISSN 0042–8469, UDC 623+355/359, pp.52–64, Beograd, 1995.
- [5] Jerković, D., Uticaj aerodinamičkih koeficijenata na kretanje osnosimetričnog tela, magistarska teza, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
- [6] Tablice gađanja za PAT 40 mm L/70 Bofors, SSNO, Beograd, 1982.
- [7] Tehničko uputstvo za brodski PAT 40 mm D70 M55m i M70 Bofors, knjiga 1, SSNO, Beograd, 1975.
- [8] Range tables for 40 mm Automatic Gun L-70, AB Bofors, Sweden.
- [9] Čuk, D., Uticaj povećanja dometa na dinamičku stabilnost artiljerijskih raketa sa olučastim krilima, Vojnotehnički glasnik, vol. 55, br. 3, pp.296–307, ISSN 0042–8469, UDC 623+355/359, Beograd, 2007. Beograd, 1998.

## STABILITY ANALYSIS OF AXISYMMETRIC SPACECRAFT MOTION

### Abstract:

This paper presents the results of research on the effects of external forces on the spacecraft: the gravitational force of the Earth, aerodynamic forces, portable inertial forces, reaction forces and the Coriolis force. The problem is interesting because it analyzes the ability of the body to the spacecraft to sufficiently monitor the direction of the speed of translation, which is the tangent at each point of the trajectory of the center of mass. The proposed solution achieves a high-quality movement simulation in the programming solution with six degrees of freedom in a wide range of initial angles. The calculation provides the following: the range, ordinate, straight/direction, angular velocity, the speed of flight and falling angle, in the function of flight time and initial angle changes. A special contribution of the work is reflected in the calculation and analysis of the stability of the flight, in the function of flight time and covered distance, via the coefficient of gyroscopic and dynamic stability, at the starting point, and the derivative at the curved part of the path, as well as the changes of the angle of attack  $\alpha(t)$  around the y-axis, and the slip angle  $\beta(t)$  around the z-axis. By applying the above solutions, the procedures of research become rationalized and simplified.

### Key words:

the classic axisymmetric spacecraft, aerodynamic coefficients, path element, stability parameters, the angle of attack.



## PRIMENA TF/SF EKSITACIJE KOD RAČUNARSKIH FDTD SIMULACIJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA

**Branko D. Gvozdić, Dušan Ž. Đurđević**

Univerzitet u Prištini sa sedištem u Kosovskoj Mitrovici,  
Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, Republika Srbija

### Abstract:

U FDTD (Finite Difference Time Domain) računarskim simulacijama elektromagnetskih polja često je potrebno pored tačkastih izvora, čije se polje prostire u svim pravcima numeričkog domena, implementirati i izvore čije se polje prostire samo u jednom pravcu. To se može postići korišćenjem eksitacije polja u vidu TF/SF (Total Field/Scattered Field) incidentnih ravnih talasa. U radu je prikazana primena TF/SF ravnih talasa, koji u osnovi imaju sinusoidni i Rikerov impuls, a kod 2D FDTD simulacija polja. Prezentovani su numerički rezultati rasejanja polja u slučaju PEC cilindra i slojevite sredine sa gubicima.

### Key words:

FDTD metoda,  
TF/SF – Total Field/Scattered Field.

### UVOD

U FDTD (*Finite Difference Time Domain*) računarskim simulacijama elektromagnetskih polja koriste se različiti tipovi eksitacija. Izbor eksitacije se vrši na osnovu više faktora: dimenzije FDTD domena (1D, 2D, 3D prostor), geometrije numeričkog domena izračunavanja (talasovod, optički kabl, itd.), fizičke strukture prostora (slobodan prostor, poluprostor, PEC (*Perfect electric conductor*) sloj). Najčešće se koriste tačkasti izvori, čija su polja zasnovana na Gausovoj, Rikerovoj ili sinusoidnoj funkciji. Karakteristika tačkastih izvora je da se njihova polja prostiru u svim pravcima usvojenog FDTD numeričkog domena. Međutim, postoje problemi polja kada je neophodno u FDTD simulaciju implementirati izvor čije se polje prostire isključivo u jednom pravcu. Pokazano je da je jedan od najefikasnijih načina da se to postigne ako se koristi TF/SF (*Total Field/Scattered Field*) tehnika eksitacije [1].

TF/SF tehnika omogućava FDTD modelovanje dugotrajnih ili kratkotrajnih impulsnih ili sinusoidnih eksitacija u obliku ravnih talasa koji se mogu prostirati u bilo

kom pravcu u izabranom numeričkom domenu. Mnogi problemi elektromagnetskih polja, kao što su izračunavanje površine radarskog preseka (*Radar cross-section*), kao i analiza polja antena u dalekoj zoni, mogu se rešavati koristeći ovu tehniku [2]. TF/SF tehnika je prvi put uvedena u [3], polazeći od Hajgensovih površina (*Huygen's surfaces*), dok je detaljna diskusija i implementacija TF/SF ravnih talasa data u [1].

Istorijski gledano, TF/SF tehnika je razvijena kako bi se omogućilo generisanje ravnih talasa u FDTD metodi, ali u teoriji je, pomoću ove tehnike, moguće generisati bilo koji tip incidentnog talasa.

U ovom radu su razmatrani isključivo ravni talasi koji se prostiru samo u jednom pravcu, pri čemu je prvo opisan osnovni princip na kom je zasnovana TF/SF tehnika, a zatim i način njene implementacije u računarsku FDTD simulaciju. Za dve karakteristične 2D geometrije, slučaj slobodnog prostora sa PEC cilindrom i slučaj dva homogeno dielektrična poluprostora (slobodan prostor i sloj sa gubicima), urađene su 2D FDTD simulacije elektromagnetskih polja i priloženi su rezultati primene tehnike TF/SF ravnih talasa, koji u osnovi imaju sinusoidni i Rikerov impuls.





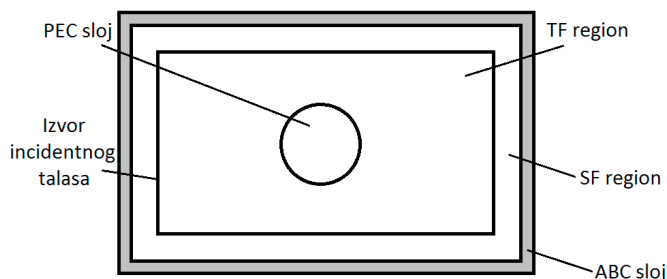
## TF/SF TEHNIKA

Formulacija TF/SF tehnike bazirana je na osobinama linearnosti Maksvelovih jednačina i na superpoziciji komponenti totalnog električnog i magnetnog polja  $E_{\text{tot}}$  i  $H_{\text{tot}}$ :

$$E_{\text{tot}} = E_{\text{inc}} + E_{\text{scat}}, H_{\text{tot}} = H_{\text{inc}} + H_{\text{scat}}, \quad (1)$$

gde su  $E_{\text{inc}}$  i  $H_{\text{inc}}$  vrednosti incidentnog polja, za koje se pretpostavlja da je poznato u svim tačkama prostorne FDTD matrice, i to u svakom vremenskom koraku, a  $E_{\text{scat}}$  i  $H_{\text{scat}}$  su vrednosti rasejanog (skaterovanog) polja, čije vrednosti, inicijalno, nisu poznate. FDTD jednačine Yee-ovog algoritma [4] su primenjive na incidentno, rasejano i totalno polje.

Na sl. 1 prikazan je numerički FDTD domen sa TF/SF granicom (*boundary*), na kojoj se vidi kako je Yee-ova rešetka podeljena na dve oblasti: TF region (oblast komponenti totalnog polja) i SF region (oblast komponenti reflektovanog polja). TF/SF granica je virtuelna površina, pravougaonog oblika, koja povezuje ove dve oblasti i u njoj se generiše incidentni talas. Lokacija ove granice je donekle proizvoljna, ali je obično pozicionirana tako da rasejač, ukoliko ga ima, bude u TF regionu.



S. 1. Ilustracija FDTD domena sa TF/SF granicom i PEC cilindrom

U TF regionu (oblasti), koji obuhvata unutrašnji deo FDTD domena, Yee-ov algoritam operiše sa komponentama totalnog polja, koje su suma komponenti incidentnog i reflektovanog polja. U TF regionu se, uglavnom, nalaze PEC slojevi, ili slojevi sa gubicima.

U SF regionu (oblasti), koji obuhvata spoljni deo FDTD domena, Yee-ov algoritam operiše samo sa komponentama reflektovanog polja, što znači da u ovom regionu nema komponenti incidentnog polja. Oko SF regiona, nalazi se ABC (*Absorbing Boundary Condition*) sloj, sloj kojim je zatvoren (završen) FDTD domen.

Na TF/SF granici koriguju se vrednosti komponenti polja u okolini granice, tj. menjaju se vrednosti polja čije se susedne zavisne komponente (zavisne u smislu Yee-ovog algoritma) nalaze sa druge strane granice.

U TF regionu, u području odmah pored TF/SF granice, nedostaju komponente incidentnog polja, koje bi prostorno trebalo da se nalaze u SF regionu. U SF regionu ne postoje komponente incidentnog polja, te da bi Yee-ov algoritam ostao konzistentan, potrebno je u ovim tačkama FDTD domena dodavati komponente incidentnog polja koje nedostaju.

S druge strane, u SF regionu, komponentama reflektovanog polja, lociranim pored TF/SF granice, neophodno je oduzimati komponente incidentnog polja, kako bi Yee-ov algoritam ostao konzistentan. Detaljno objašnjenje i implementacija TF/SF granice u FDTD algoritam za 1D, 2D i 3D slučajevima dato je u [1].

Jedna od prednosti TF/SF tehnike je mogućnost generisanja proizvoljnog tipa talasa. Naime, uslovi pod kojima su na TF/SF granici povezani TF i SF regioni, omogućavaju generisanje talasa proizvoljnog talasnog oblika, trajanja, ugla incidencije i tipa polarizacije. Granica osigurava da se incidentni talas unutar TF regiona prostire samo u željenom pravcu. Relativno prosto implementiranje interakcionih struktura u FDTD numerički domen proističe iz činjenice da se različiti materijali, strukture i rasejači nalaze isključivo u TF regionu.

Dobra strana TF/SF tehnike je i veoma širok dinamički numerički opseg, posebno u slučajevima kada je potrebno precizno izračunati elektromagnetsko polje u „skrivenim“ delovima FDTD domena, gde su komponente polja za red veličine manje od jačine polja incidentnog talasa. Jasna razdvojenost SF regiona od TF regiona, tj. jasna razdvojenost komponenti incidentnog polja od komponenti reflektovanog polja, omogućava laku i efikasnu implementaciju ABC graničnih uslova.

## PRIMENA TF/SF TEHNIKE U 2D FDTD SIMULACIJAMA

Da bi se ocenila implementacija TF/SF ravnih talasa, koji u osnovi imaju sinusoidni i Rikerov impuls, napisan je FDTD programski kod u C++ programskom jeziku. Korišćen je standardni eksplicitni algoritam FDTD metode. Rezultati numeričkih FDTD simulacija polja predstavljani su pomoću grafičkog programa *gnuplot*. Poznato je da je u slučaju FDTD simulacija polja realnih fotoničkih i mikrotalasnih struktura potrebno izvršiti bar nekoliko hiljada vremenskih koraka. Međutim, prednosti korišćenja TF/SF tehnike se mogu uočiti već posle nekoliko stotina vremenskih koraka u FDTD simulaciji, što se jasno može videti iz priloženih rezultata u ovom radu. U podsekciji A. predstavljeni su rezultati 2D FDTD simulacija rasejanja polja u obliku TF/SF ravnog talasa, koji u osnovi ima Rikerov impuls i prostire se u slobodnom prostoru sa PEC cilindrom. U podsekciji B. prikazani su rezultati 2D FDTD simulacija rasejanja polja u obliku TF/SF ravnog talasa, koji u osnovi ima sinusoidni impuls i prostire se u nehomogenoj sredini sastavljenoj od dva dielektrična poluprostora: slobodnog prostora i sloja sa gubicima.

### TF/SF Rikerov impuls u slobodnom prostoru sa PEC cilindrom

U ovoj 2D FDTD simulaciji elektromagnetsko polje je eksitovano u obliku TF/SF ravnog talasa koji u osnovi ima Rikerov impuls. Talas se prostire u slobodnom prostoru. Rasejač u obliku PEC cilindra poluprečnika 35 prostornih ćelija, smešten je u centru numeričkog FDTD domena. Cilj simulacije je da prikaže prednost primene TF/SF ravnog talasa u FDTD simulacijama u kojima se zahteva

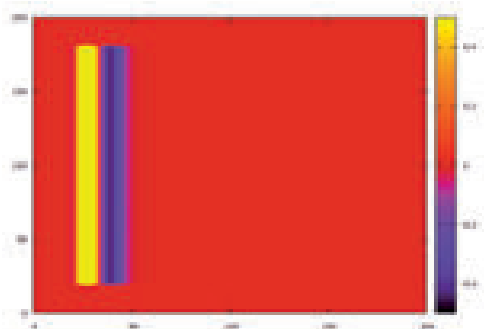
ravnomerna iluminacija nekog PEC sloja, elektromagnetskim poljem iz jednog pravca. Prostiran je TM tip talasa, a funkcija izvora je [7]:

$$f_r(q) = \left( 1 - 2\pi^2 \left[ \frac{C_n q}{N_p} - M \right]^2 \right) e^{-\pi^2 \left[ \frac{C_n q}{N_p} - M \right]^2}, \quad (2)$$

gde je  $C_n = c\Delta t/\Delta x$  - Kuronov broj (*Courant number*), kojim se definiše numerička stabilnost FDTD algoritma,  $\Delta t$  predstavlja vremenski,  $\Delta x$  prostorni korak, dok je  $c$  brzina prostiranja elektromagnetskih talasa u slobodnom prostoru,  $q$  je vreme,  $N_p = \lambda_p/\Delta x$  - broj prostornih koraka po talasnoj dužini  $\lambda_p$ , kojim se definiše širina impulsa.  $M$  je proizvoljna konstanta koja utiče na vremensko kašnjenje, i u simulaciji, sprovedenoj u ovom radu,  $M=1$ .

Širina Rikerovog impulsa je  $N_p=30$ . Za FDTD prostorni 2D domen usvojen je format od  $x = 200$  i  $y = 200$  ćelija, a ukupno trajanje simulacije je ograničeno na 400 vremenskih koraka. TF region se prostire od 20. do 180. prostorne ćelije u pravcu  $x$  ose i od 20. do 180. u pravcu  $y$  ose. SF region obuhvata ostatak FDTD domena, tj. od 181. do 200. prostorne ćelije, u oba pravca. Numerički FDTD domen je ograničen Murovim graničnim uslovima drugog reda [6]. TF/SF ravni talas sa Rikerovim impulsom pobuđen je u TF/SF granici, duž leve ivice domena.

Na sl. 2, sl. 3, sl. 4 i sl. 5 prikazani su intenziteti  $E_z$  komponente rasejanog polja u transverzalnoj ravni, TM tip talasa, posle 80, 160, 240 i 300 vremenskih koraka FDTD simulacije, eksitacije u obliku TF/SF ravnog talasa koji u osnovi ima Rikerov impuls, a prostire se u slobodnom prostoru i nailazi na PEC sloj u obliku cilindra.



Sl. 2 Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji Rikerovim impulsom posle 80 vremenskih koraka

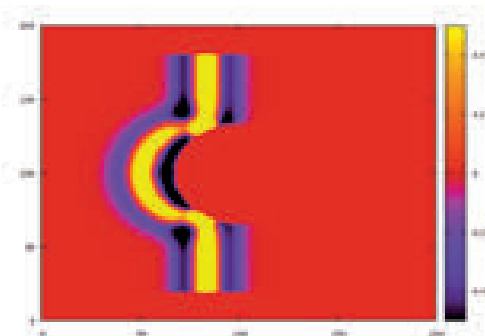
Sl. 2 prikazuje polje u trenutku u kom je generisan talas. Uočljivo je da je incidentni talas ograničen samo na TF region i da se prostire samo u pravcu  $x$  ose. Takođe se vidi da nema nikakvih drugih (neželjenih!) komponenti koje se prostiru u nekom drugom pravcu.

Sl. 3, sl. 4 i sl. 5 ilustruju refleksiju talasa od PEC cilindra. Može se primetiti da se komponente reflektovanog talasa prostiru kroz SF region, dok komponente incidentnog talasa ostaju u TF regionu do kraja FDTD simulacije.

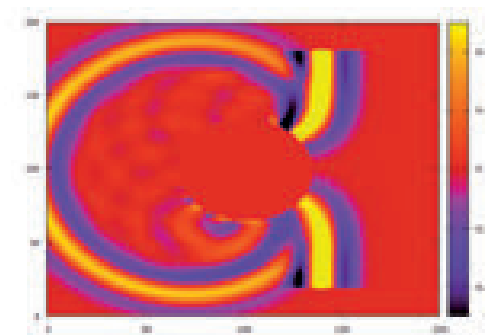
## TF/SF sinusoidalni impuls u nehomogenoj sredini

U ovoj 2D FDTD simulaciji elektromagnetsko polje je eksitovano u obliku TF/SF ravnog talasa koji u osnovi ima sinusoidalni impuls. Talas je prostiran u nehomogenoj sredini sastavljenoj iz dva homogene dielektrične poluprostora. Cilj simulacije je da prikaže prednost primene kontinuiranih TF/SF ravnih talasa u FDTD simulacijama u kojima se zahteva ravnomerna iluminacija nekog PEC sloja, EM poljem iz jednog pravca. Prostiran je TM tip talasa, a funkcija izvora je [7]:

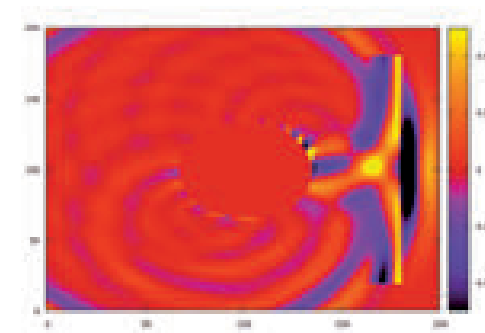
$$f_r(q) = \sin\left(\frac{2\pi}{N_p}[C_n q - M]\right). \quad (3)$$



Sl. 3. Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji Rikerovim impulsom posle 160 vremenskih koraka



Sl. 4. Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji Rikerovim impulsom posle 240 vremenskih koraka

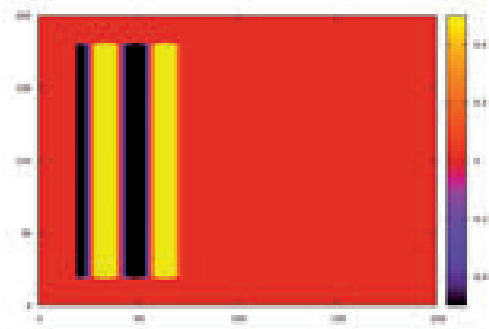


Sl. 5. Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji Rikerovim impulsom posle 300 vremenskih koraka

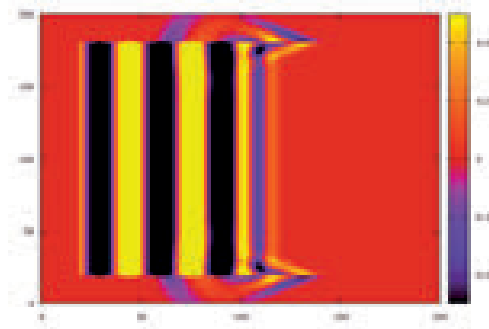
Širina sinusoidnog impulsa je  $N_p=30$ . Dimenzija FDTD domena, kao i trajanje simulacije isto je kao u podsekciji A. Dimenzije TF i SF regiona su, takođe, iste,



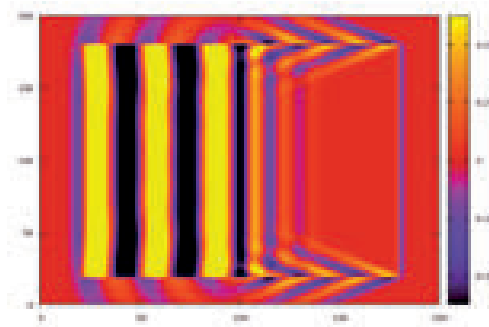
kao i granični uslovi na granicama domena. Slobodan poluprostor se nalazi u TF regionu i prostire se od 20. do 100. prostorne ćelije, a od 101. do 180. je poluprostor s gubicima. Konstanta slabljenja u poluprostoru s gubicima je  $\alpha=0.0253146$ , relativna permitivnost je  $\epsilon_r=4$ , a relativna permeabilnost je  $\mu_r=1$ .



Sl. 6. Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji sinusoidalnim impulsom posle 100 vremenskih koraka

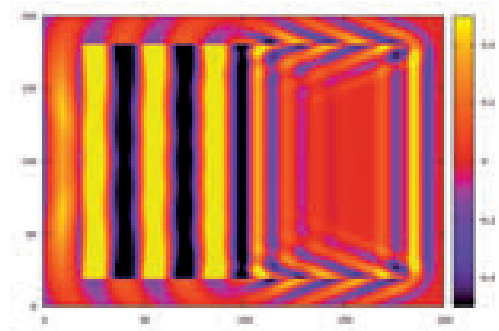


Sl. 7. Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji sinusoidalnim impulsom posle 200 vremenskih koraka



Sl. 8. Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji sinusoidalnim impulsom posle 260 vremenskih koraka

Na sl. 6, sl. 7, sl. 8 i sl. 9 prikazani su intenziteti  $E_z$  komponente rasejanog polja u transverzalnoj ravni, TM tip talasa, posle 100, 200, 260 i 300 vremenskih koraka FDTD simulacije, eksitacije u obliku TF/SF ravnog talasa koji u osnovi ima sinusoidni impuls, u nehomogenoj sredini sastavljenoj iz dva dielektrična poluprostora.



Sl. 9. Intenzitet  $E_z$  komponente polja u transverzalnoj ravni pri TS/SF eksitaciji Rikerovim impulsom posle 300 vremenskih koraka

Sl. 6 prikazuje trenutak generisanja talasa, gde se vidi da nema neželjenih komponenti talasa u pravcu suprotnom od željenog pravca prostiranja. Sl. 7, sl. 8 i sl. 9 prikazuju kako talasa slabi, nakon prostiranja kroz sloj sa gubicima. I u ovom slučaju komponente incidentnog talasa su ograničene na TF region, a kroz SF region se prostiru isključivo komponente reflektovanog talasa.

## ZAKLJUČAK

Predstavljeni su rezultati 2D FDTD simulacija rasejanja polja pobuđenog u obliku TF/SF ravnog talasa, koji u osnovi ima Rikerov i sinusoidni impuls, za slučaj rasejanja 1) u obliku poprečno postavljenog PEC cilindra i 2) granične površi dva homogena dielektrična poluprostora. Rezultati FDTD simulacija pokazuju efikasnost izbora eksitacije u obliku TF/SF ravnog talasa u slučaju analiza polja koja se prostiru u jednom pravcu.

## LITERATURA

- [1] A. Taflov and S.C. Hagness, *Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method*, 3rd ed, Artech House, 2005.
- [2] Dennis M. Sullivan, *Electromagnetic Simulation Using the FDTD Method*, IEEE press, 2000.
- [3] Merewether, D. E., R. Fisher, and F. W. Smith. "On implementing a numeric Huygen's source scheme in a finite difference program to illuminate scattering bodies.", *IEEE Transactions, Nuclear Science*, vol. 27, no. 6, pp. 1829-1833, Dec. 1980.
- [4] Yee, Kane, "Numerical solution of initial boundary value problems involving Maxwell's equations in isotropic media", *Antennas and Propagation*, IEEE Transactions, vol. 14, issue 3, pp. 302-307, May 1966.
- [5] Schneider, John B. "Plane waves in FDTD simulations and a nearly perfect total-field/scattered-field boundary." *IEEE Transaction, Antennas and Propagation*, vol. 52, no. 12, pp. 3280-3287, Dec. 2004.
- [6] Mur, Gerrit, "Absorbing boundary conditions for the finite-difference approximation of the time-domain electromagnetic-field equations", *Electromagnetic Compatibility*, IEEE Transactions on, vol. 23, issue 4, pp. 377-382, 1981.



- [7] John B. Schneider, Understanding the Finite-Difference Time-Domain Method, [www.eecs.wsu.edu/~schneidj/ufdtd](http://www.eecs.wsu.edu/~schneidj/ufdtd), 2010.

## APPLICATION OF TF/SF EXCITATION IN FDTD COMPUTER SIMULATIONS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS

### Abstract:

In FDTD (Finite Difference Time Domain) computer simulations of electromagnetic fields there is often a necessity for sources which field propagates in only one direction of the adopted computational domain, beside point sources which field propagate in all directions. TF/SF (Total Field/Scattered Field) plane waves are efficient choice for field/wave propagation in one defined direction. Basic concept and FDTD implementation of TF/SF plane waves are presented in this paper. The numerical results obtained by 2D FDTD computer simulations performed in the case of TF/SF waves with Ricker and sinusoidal source functions for PEC cylinder in free space and for non-homogeneous media are given and discussed.

### Key words:

FDTD method,  
TF/SF – Total Field/Scattered Field;





## MODEL OF METHODOLOGICAL PROCESS OF TEACHING ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

**Ratko Ivković<sup>1</sup>, Mile Petrović<sup>1</sup>, Petar Spalević<sup>1</sup>, Ivana Milosević<sup>2</sup>, Dejan Rančić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Technical Sciences in Kosovska Mitrovica, University of Pristina,

<sup>2</sup>High school of Electrical Engineering and Computers, Belgrade

<sup>3</sup>Faculty of Electronics, University of Nis

### Abstract:

This paper presents a suggestions of improving educational process, at the study of “information and communication technologies” teaching programs, which specifically deal with the scientific field of audio and video technology. Program package Blender was presented, which in its palette of tools offers the possibility for simulation of the middle class video system. Blender provides high-quality interactive content, and also the ability to support the formation of virtual classrooms and laboratories and the ability to efficiently evaluate the impact of teaching and assessment of students during the teaching process. Described software supports and provides a continuous and interactive process of theoretical teaching. The above mentioned performance of Blender software allow successful implementation of learning at a distance in the field of audio and video technology, as an additional service in the teaching process.

### Key words:

e-learning,  
Blender,  
audio and video system  
simulation.

## INTRODUCTION

New technological changes and new demands in the labor market have affect the educational process. This influence is reflected in the type and quality of knowledge [1].

As part of improving the quality of higher education systems includes e-learning [2]. The advantages of e-learning over traditional studies at University is in reducing the spatial and temporal constraints, then the cost of housing and transportation, as opposed to increasing the capacity and number of audience [3].

The convenience of e-learning is the conciseness of the selected materials and standardized procedures for using relevant materials, also using audio and video multimedia content.

At the same time permanent contact with information and communication technology environment contributes to the development of creative skills and specific practical skills needed for future career development [4].

However, this system had serious gaps, such as lack of teamwork, lack of practice, lack of active communication with students, as well as many others.

This work has provided concrete solutions on which way it can be partially eliminated the lack of practical work in the field of audio and video technology [5].

Functioning of audio and video systems are difficult to explain without the real practice. The practice must demonstrate the whole system audio and video system from source to distribution. Software solutions in this area are rare, most of them do not have an open source, free license and very expensive [6], [7].

Blender is a free and open source software for 3D animation and simulation. Blender is cross-platform based on OpenGL and runs equally well on Windows, Linux and Macintosh computers [8].

Blender works under the GNU General Public License (GPU), and this license involves:

- ♦ Free using Blender, for any purpose,
- ♦ Free distribution of Blender software,
- ♦ Changing of Blender software,
- ♦ Distribute changed version of Blender software.

As an example in this paper was used 2.69 version of the software, which is available on the website <http://www.blender.org>.

## BLENDER - OPERATING ENVIRONMENT

Before starting work in Blender software package, it is necessary to set operating environment for working with audio and video parameters. Setting the operating environment was very simple and is performed in several steps.



The first step is switching from the environment for 3D animation to simulation system environment. The new environment can be found in the drop-down menu of Info panel called Node Editor (shown in Figure 1).

After selecting the Node Editor environment it is necessary to choose a Full Screen option. Right-click on the top tab at the programming environment (Header), and select a new option Maximize Area (shown in Figure 2).

In the third step it's performed the setting within the Node editor environments and preparing for the operation. By marking options number 3 and number 4 it includes the graphical simulator audio and video systems.

By including the last option within number 5 in Figure 3, drop-down menu opens which contains all the elements of audio and video system is divided into related areas.

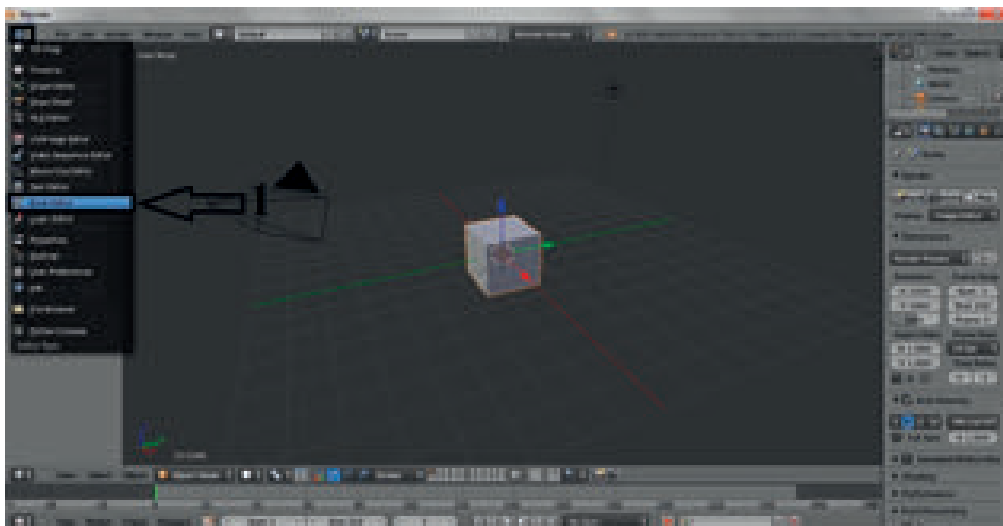


Fig. 1. Switching from 3D environment to simulation system environment

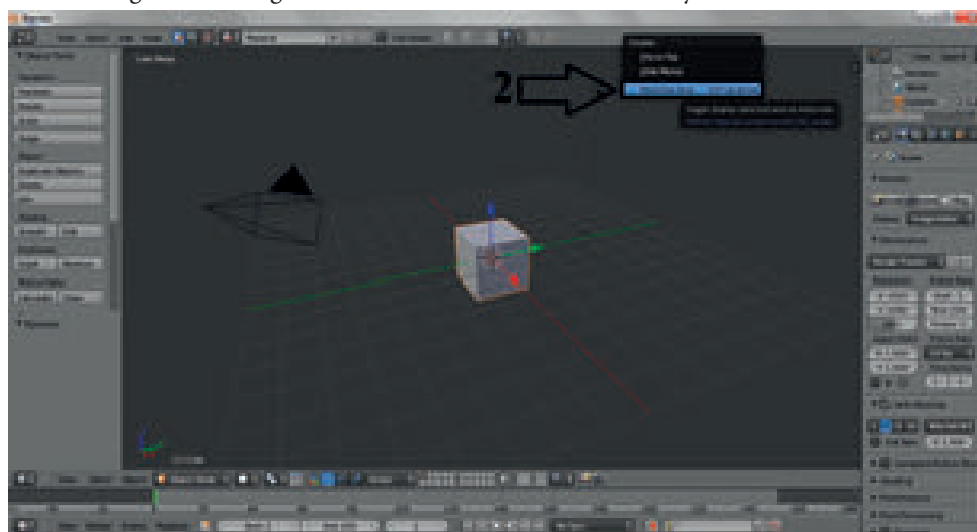


Fig. 2. Full Screen mode in Node Editor Options

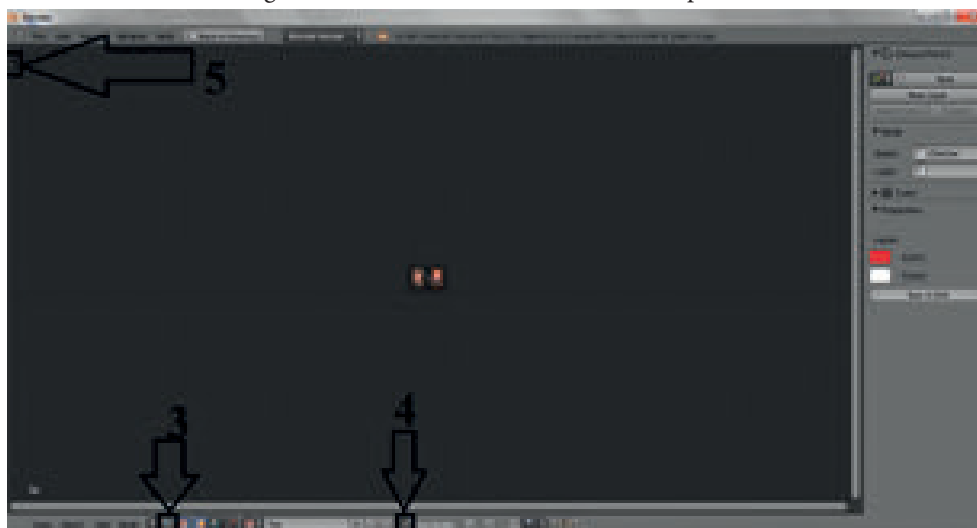


Fig. 3. Setting the Node Editor environment



## BLENDER SOFTWARE OPTIONS IN THE NODE EDITOR OPTION

After full adjustment of Blender simulation software of audio and video systems, all elements of the system are given in the drop-down menu and divided into areas as shown in Figure 4.

Complete groups can be divided into three groups: Input, Output, and group operations of processing audio and video signals.

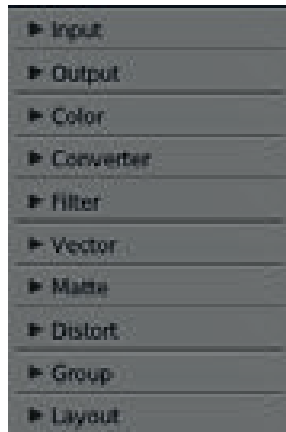


Fig. 4. Elements of the system are divided into related areas

Input represents start of some system. Under first option, Input can be defined to simulate the types of sources: Render Layers, Image, Movie Clip, Mask, RGB, Value, Texture, Bokeh Image, Time and Track Position. As it's shown, Blender provides a wide range of sources for the system simulation.

Output section defines the types of system outputs: Composite, Viewer, Split Viewer, File Output, Levels. It means, defined outputs can be output for only one signal, multi signals or defined by level of already loaded and processed signals.

Group of operations processing audio and video signals are divided into:

- ♦ Range of tools for managing color image signal and videos (Color).
- ♦ Range of tools that are used to convert the signal (Converter).
- ♦ Range filter (Filter).
- ♦ Control signals by vector (Vector).
- ♦ The range of tools for the management of light, colors, masks, etc. (Matte).
- ♦ The range of tools Crop, Rotate, Flip, etc. (Distort).

Beyond all this, program provides an ability of grouping selected set of tools in the desired group (Group), as well as their definition into levels (Layout).

## EXAMPLES

A wide spectrum of tools at the Blender program gives a numerous sets of possible simulation of audio and video system. This paper work represents several possible audio and video system realization.

Any system consists three parts: input, processing and output of the system. In the case of audio and video systems simulation in Blender software package input can be defined as: image, texture or video clip.

Practically speaking, it can be an output from the camera or video camera. On the other hand, the output of the whole system may be signal which we give to the distribution network for broadcasting.

In the example shown in Figure 5 it has been provided an analysis of the RGB image file format.

Once loaded image, it is split into RGB signals by Converter tools (b), after that each signal it's adjusted with Lift, Gamma and Gain correction tools using the Color Balance (c). After the correction tools image again merged into one RGB signal (d) and filtered by Unsharp filter (s). At the end of this system by using the Output Viewer (f) and marking options Backdrop (h) is displayed on the screen. Also gained image result can be saved by using the File Output tools (g) from group output.

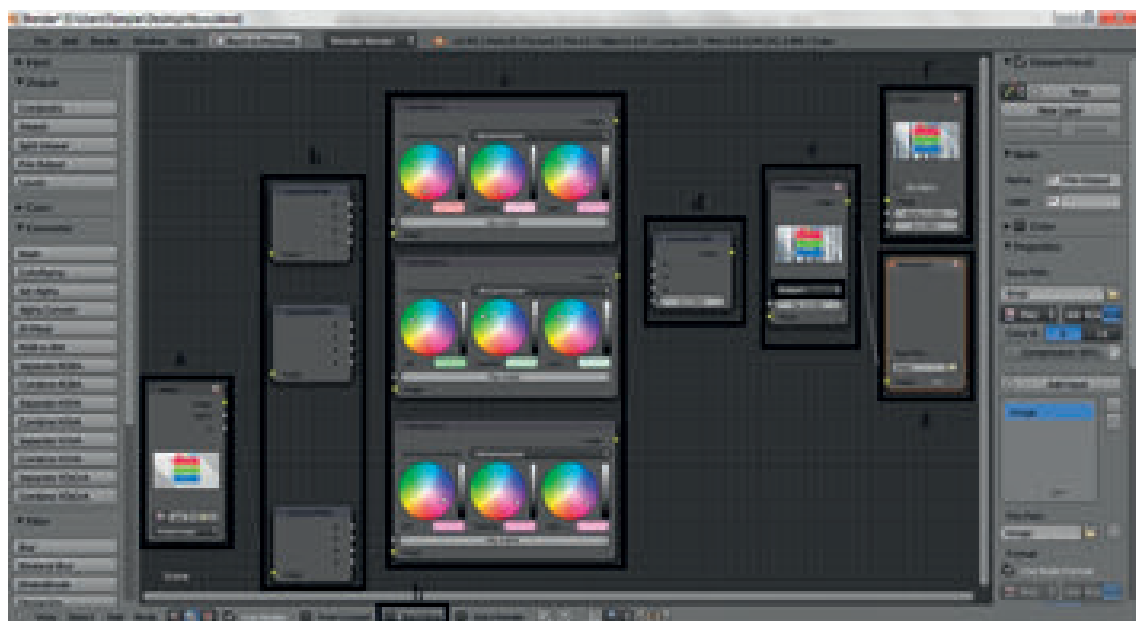


Figure 5. An example of realization of the system using the Blender software



Figure 6. Comparison of two audio and video systems

On the other hand, this system like this can be compared with another created system. It is important to note that it can work with the same source.

Figure 6 gives an insight into the analysis of the two presented systems; on the left side of the background is an image that is obtained by the treatment system 2, while on the right side of the background is an image obtained by the treatment system 1.

The first system has been described and is shown in Figure 5. In another system of the first input signal has modified by RGB function curves (a), then, over the signal applied to the Gaussian Blur filter function (b). Over this signal is defined by the value of the Color Saturation HUE (c).

Output of the first and second system is connected to Split Viewer (d), which simulate multi view screen in the audio and video system.

## CONCLUSION

Program tutorial and example should provide in organizing trainings that can be used to simulate the audio and video systems. Wide set of tools for processing also provides a large number of possible system for simulation, which is the positive side, because of that it can be used with a large number of students.

The software is free and has an open license to use. In this way, anyone who is able and wants can upgrade program and adapt it to its needs. Even the license permits to take and distribute modified versions of the software. Another positive aspect of Blender software is that the present circumstances do not require a lot of hardware and software resources, and it is available on all operating systems.

Projects worked in package Blender software for the simulation of audio and video systems do not exceed 1 MB, hence they are very handy for sending over the Internet.

At the end, control of the received projects can be prepared on the basis of Properties option, which gives in-

sight into the date and time of creation and modification of the project, as well as data on which computer where the file is created.

## Acknowledgment

This work was done within the research project of the Ministry of Science and Technological Development of Serbia TR35026 and 47016.

## REFERENCES

- [1] A. Shirley, "E-learning developments and experiences." *Education + Training* 43, no. 4/5, 2001, pp. 240-248.
- [2] C. Fallon and S. Brown, *e-Learning Standards: A Guide to Purchasing, Developing, and Deploying Standards-Conformant E-Learning*, St. Lucie Press, 2002.
- [3] P. Poulova, B. Tesarova and M. Maneonova, "Efficiency Comparison of eLearning Supported Instruction to Traditional University Courses in the Subject of Database Systems 2," in *EDUCATION'10 Proceedings of the 7th WSEAS international conference on Engineering education*, 2010.
- [4] G. Dimić, K. Kuk, I. Petrović, "Unapređenje nastavnog procesa kao jedna od varijanti e-learning modela", *Infoteh-Jahorina Vol. 7, Ref. E- III-7*, 2008, pp. 493-497.
- [5] D. Pevac, "Iskustva sa korišćenjem class server LMS softvera u primeni e-learning metode u procesu modernizacije obrazovanja", *Zbornik radova Infoteh-Jahorina, Vol. 6, Ref. E-IV-5*, 2007, pp. 480-485.
- [6] I. Kostić-Kovačević, J. Gavrilović, "Inkorporiranje obrazovnih softvera za dinamičku matematiku u sistem za učenje na daljinu", *Zbornik radova Infoteh-Jahorina Vol. 10, Ref. E-V-7*, 2011, pp. 780-783.
- [7] S. Hou, S.-h. Chen, "Research on Applying the Theory of Blending Learning on Access Database Programming Course Teaching," in *2nd international Conference on Education Technology and Computer (ICETC)*, Shanghai, China, 2010.
- [8] Blender software packet. Available on web address: [www.blender.org](http://www.blender.org).





## UTVRĐIVANJE IDENTITETA OSOBE NA OSNOVU LIČNOG IMENA SA PRIMENAMA U AKREDITACIJI I ANALIZI AFILIJACIJA NAUČNIH RADOVA

Irena D. Mitrović<sup>1</sup>, Jelica Ž. Protić<sup>2</sup>, Ivana P. Kostić - Kovačević<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, ICUB

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet

<sup>3</sup>Univerzitet Sigidunum, Beograd

### Abstract:

Prilikom utvrđivanja identiteta osobe na osnovu ličnog imena nailazi se na više tipova problema. U prvu grupu spadaju problemi kada ime nije napisano po zahtevanoj sintaksi: različit redosled imena/prezimeni od zadatog, različito pismo (ćirilica/latinica), nepoznato srednje slovo, izostavljanje dijakritičkih znakova, navođenje ili izostavljanje crtice između dva prezimena itd. Ime može biti i pogrešno napisano usled greške u kucanju. U drugu grupu spadaju problemi prepoznavanja identiteta osobe kada je ime bitno izmenjeno, na osnovu konteksta ili dodatnih podataka (promena prezimeni, dodavanje prezimeni, navođenje nadimka i sl.). Problemi identifikacije osobe u slučaju postojanja više osoba sa istim imenom i prezimenom spadaju u treću grupu problema. Postoje softverska rešenja koja se bave uparivanjem aproksimativno navedenih imena sa tačnim imenima po zadatom formatu. Specifičan problem uparivanja predstavlja problem povezivanja naučnih radova koji se identifikuju preko DOI-ja sa autorima koji se identifikuju ličnim imenima, na osnovu afilijacije, korišćenjem tehnika prepoznavanja imena, kao i pridruživanjem instituciji, grupi autora, naučnoj oblasti i ključnim rečima. Na međunarodnom nivou postoje pokušaji da se jedinstveno identifikuju istraživači i da se tako ovaj problem reši na egzaktni način (ResearcherID i ORCID). U ovom radu prikazani su problemi i prednosti obaveznog uključivanja naših istraživača u ove sisteme jedinstvene identifikacije, kao i moguća uloga tih identifikatora u informacionim sistemima naših obrazovno-naučnih institucija. Takođe su prikazani primeri primene prepoznavanja imena u formularima i bazama podataka, u postupku parsiranja, kao i procene grešaka u utvrđivanju identiteta u praksi.

### Key words:

identitet osobe,  
parsiranje,  
akreditacija,  
afilijacija.

### UVOD

Uobičajeno je da lično ime predstavlja kombinaciju imena osobe dobijenog po rođenju, zatim srednjeg imena koje se u nekim kulturama koristi kao standardni deo imena osobe, i porodičnog imena, odnosno prezime. U zavisnosti od kulture i jezika zavise pravila davanja imena, kao i način pisanja istog [1]. Po pravilu kultura sa zapada prvo se piše ime pa prezime, dok se u nekim istočnim kulturama prvo piše prezime pa ime, što je kod nas uobičajeno i u nekim administrativnim dokumentima.

Sveopštom digitalizacijom podaci koji su neophodni u radnim procesima koji se odvijaju na visokoškolskoj ustanovi prebačeni su u elektronski oblik. Međutim, ne postoji standard kojim bi se na jedinstven način odredio format koji se tom prilikom koristi, a kao pismo kod nas

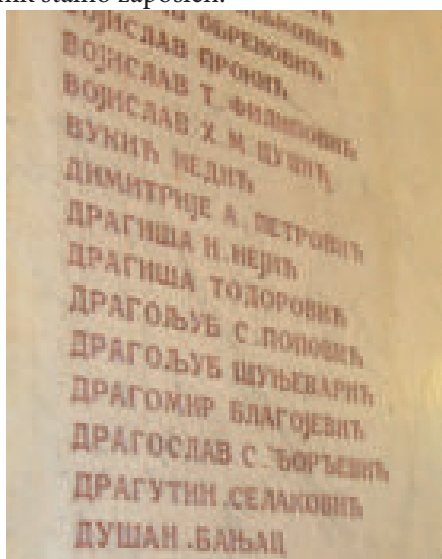
se koristi i ćirilica i latinica, dok se neki tekstovi starijeg datuma, pa i lična imena, čak mogu naći u formi bez dijakritičkih znakova, navedena isključivo velikim slovima (npr. BOZIC umesto Božić) itd. Najveći problem je što se podaci nalaze u najraznovrsnijim oblicima i formatima: deo podataka se nalazi u *MS Word* ili *MS Excel* datotekama, deo podataka se nalazi u bazama informacionih sistema, a deo dokumenata koja sadrže imena (na primer neki stari naučni radovi, stranice radnih knjižica zaposlenih ili njihovi ugovori o radu) su samo skenirani i ne nalaze se u tekstualnom obliku. Same visokoškolske ustanove vrlo često koriste različita softverska rešenja za potrebe nastavnog procesa, za potrebe kadrovske evidencije, za potrebe finansija i računovodstva ili za potrebe praćenja naučnih rezultata zaposlenih, koristeći pri tome različite softverske platforme, pa kompatibilnost i interoperabilnost nije obezbeđena ni na nivou pojedinačne ustanove.



Dok je u svakodnevnom životu ime i prezime, a ponekad i nadimak, sasvim dovoljna odrednica za jedinstvenu identifikaciju osobe, na nivou digitalizovanih podataka i u bazama informacionih sistemima, situacija može biti drugačija. Kako imena i prezimena ne određuju identitet na jedinstven način, informacioni sistemi najčešće koriste numerički negovoreći (tj. bez posebnog značenja) identifikator. Iz tog razloga se vrlo često uz lično ime čuvaju numerički podaci, kao što su broj lične karte, pasoša, zdravstvene knjižice ili jednostavno broj koji je generisan u cilju jedinstvene identifikacije u tom konkretnom sistemu. Jedinstveni matični broj (JMBG) predstavlja numerički identifikator namenjen za prepoznavanje identiteta. JMBG je identifikacioni broj koji je dodeljivan svim građanima u bivšoj SFRJ počev od 1976. godine prema mestu rođenja, a za građane rođene pre 1976. godine prema mestu prebivališta. U okviru ovog broja nalaze se informacije o datumu i mestu rođenja, kao i o polu individue, pa se on smatra govorećim. Ovaj lični broj je još uvek u upotrebi u više država nastalih iz bivših republika SFRJ. Nažalost, u Srbiji ovaj broj nije dovoljno pouzdan jer sadrži dosta grešaka, detektovane su osobe sa više različitih JMBG, pa se ne može koristiti sa stopostotnom sigurnošću kod utvrđivanja identiteta.

S obzirom na specifičnost delatnosti visokoškolskih ustanova, praksu publikovanja radova i konkurisanja za naučno-stručne projekte, podaci o zaposlenima jedne visokoškolske ustanove mogu se nalaziti i u bazama podataka biblioteka i ministarstava koja kao resore imaju prosvetu i nauku. Takođe, u indeksnim bazama postoje podaci o zaposlenima koji su autori naučnih radova. Veliki napori se ulažu, kako kod nas tako i u svetu, da se autori naučnih radova jedinstveno identifikuju.

Univerziteti imaju svoje ustanove članice, fakultete i institute, a nastavnici često rade na više ustanova, učestvuju u komisijama na drugim ustanovama i u drugim oblicima saradnje, pa se imena nastavnika nalaze i u bazama drugih visokoškolskih ustanova, pored one u kojoj je nastavnik stalno zaposlen.



Slika 1 Prikaz liste uklesanih imena studenata poginulih za otadžbinu 1912-1919. godine, koja se nalazi u auli Rektorata Univerziteta u Beogradu. Uočavaju se imena bez srednjih slova, samo sa tačkom na mestu za srednje slovo, sa dva srednja slova, kao i ime Vukić Nedić, u kome nije sigurno šta je ime a šta prezime.

Ukoliko je potrebno da se podaci iz više izvora međusobno ukrštaju radi dobijanja izveštaja koji se traže za procese akreditacije, evaluacije ili rangiranja visokoškolskih ustanova tada to zahteva uparivanje podataka iz jednog izvora, na primer baze podataka, sa podacima iz drugog izvora. Prilikom uparivanja može se javiti čitav niz problema od prepoznavanja samog imena koje nije napisano na isti način, do prepoznavanja identiteta.

Prilikom akreditacije visokoškolskih ustanova jedan od najvažnijih priloga jeste lista imena i JMBG nastavnog osoblja, gde se zahteva da ova imena budu napisana ćirilicom, po redosledu: prezime, srednje slovo sa tačkom, ime. Formiranje ispravne liste imena pokazalo se kao veoma podložno greškama, a prikazani spisak sa Slike 1 star čitav vek, pokazuje da su problemi slični kao i pre 100 godina.

## PROBLEMI PREPOZNAVANJA IMENA

Lično ime može imati nekoliko različitih, ali ispravnih varijacija. Broj varijacija zavisi od kulture i pisma koje se koristi. Pored ispravnih varijacija, postoje i varijacije imena koje su nastale usled grešaka [2][4]. U stranim imenima varijacije mogu poticati od grešaka prilikom spelovanja (npr. Smyth i Smith), od grešaka usled fonetske sličnosti (npr. Sinclair i St. Clair) ili zbog postojanja dvostrukog imena (npr. Jaun-Claude i Jaun Claude).

Prilikom prepoznavanja ličnog imena koje treba da bude napisano na srpskom jeziku po zadatom formatu često se ne mogu upariti imena prostim poređenjem stringova, jer su u navođenju imena uočeni sledeći problemi:

- ♦ ime i prezime je napisano obrnutim redosledom od zahtevanog,
- ♦ lično ime je napisano latinicom umesto ćirilicom ili obrnuto, a moguće je i da je kombinovana latinica i ćirilica,
- ♦ prilikom pisanja izostavljeni su dijakritički znaci,
- ♦ prilikom pisanja dvostrukog prezimena izostavljene su crtice,
- ♦ prilikom pisanja ličnog imena napisani su i nazivi titula (najčešće *dr* ispred imena lekara),
- ♦ prilikom navođenja imena napravljena je greška u kucanju.

Ranija istraživanja na engleskom jeziku utvrdila su da oko 80% grešaka u kucanju čine pojedinačne greške [11]. Pojedinačne greške se mogu svrstati u sledeće kategorije:

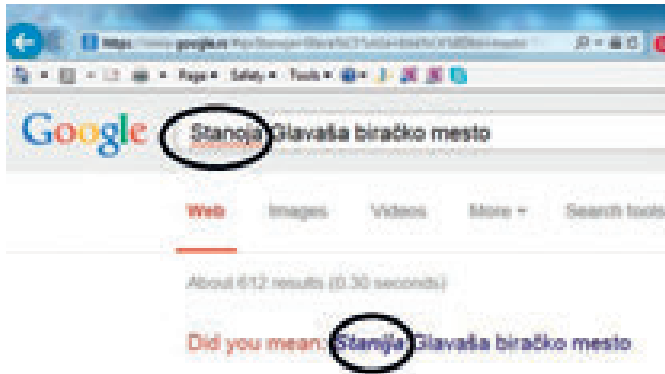
- ♦ zamenjivanje pojedinačnog slova drugim slovom,
- ♦ izostavljanje pojedinačnog slova,
- ♦ umetanje dodatnog pojedinačnog slova,
- ♦ zamena redosleda dva susedne slova.

Pored navedenih pojedinačnih grešaka, pojavljuju se i višestruke pravopisne greške, kao što su: umetanje dva ili više dodatnih slova, izostavljanje dva ili više slova, međusobna zamena dva slova oko trećeg itd.

Sve varijacije ličnog imena, bez obzira da li potiču od grešaka ili ne, značajno otežavaju automatske obrade podataka u kojima je potrebno odrediti precizno šta je ime, srednje ime, a šta prezime. Ukoliko se radi o upotrebi imena i prezimena na srpskom jeziku, problem može pred-



stavljati i primena padeža. Naime, kod upotrebe punog srednjeg imena za identifikaciju, problem može proisteći iz formulacije “ime jednog od roditelja” gde neki korisnici pri unosu podataka u jednu formu navode ime oca, dok u drugoj formi navode ime majke.



Slika 2. Problemi sa prepoznavanjem imena usled upotrebe padeža u srpskom jeziku, koji uzrokuju konfuziju između muškog i ženskog imena

Čak i u slučaju da se za srednje ime navodi isti roditelj, u nekim slučajevima unosi se njegovo ime u nominativu, a u nekim u genitivu, gde u drugom slučaju ime može odgovarati ženskom imenu (na primer Dragan, Dragana). Problem padeža u kombinaciji sa muškim i ženskim imenima reflektuje se u primeru prikazanom na Slici 2, gde je jedan korisnik preko Google pretraživača tražio biračko mesto u ulici Stanoja Glavaša, a dobio predlog za ispravku imena Stanoja u ime Stanija, jer u tom kontekstu ime ulice nije nađeno, a Stanija u datom trenutku ima mnogo više pogodaka (817.000) nego Stanoje (253.000) ili Stanoja (210.000).

## PROBLEMI UTVRĐIVANJA IDENTITETA OSOBE

Prepoznavanje ličnog imena u dokumentima, formulama ili bazama najčešće se vrši radi utvrđivanja identiteta osobe za koju je potrebno uraditi neku dodatnu akciju.

Najčešći problem prepoznavanja identiteta osobe jeste promena prezimena, koja se može izvršiti dodavanjem jednog prezimena na postojeće porodično prezime ili potpunim preuzimanjem drugog prezimena. Dodavanje prezime predstavlja lakši problem jer novo kombinovano prezime sadrži prethodno prezime. S druge strane, praksa pokazuje da osobe sa dva prezimena srazmerno često koriste samo jedno od prezimena ili obrću redosled ta dva prezimena ne poštujući zvanično lično ime iz identifikacionih dokumenata.

Dešava se i da autori radova nisu dosledni prilikom pisanja srednjeg imena u okviru afilijacije, a ovakav scenario posebno dolazi do izražaja kada se navodi samo prvo slovo imena i kada se ne može ustanoviti da li je došlo do greške prilikom pisanja. Kako se sve češće za podnošenje radova koristi specijalizovani softver, način unošenja može zavisiti od postojanja i predviđene dužine pojedinih polja za unos.

Najređe greške događaju se zbog navođenja nadimaka ili pseudonima, što praktično onemogućava uparivanje sa

pravim ličnim imenom i dalju automatsku obradu podataka [3].

Ukoliko se ustanovi da se sa prepoznatim imenom ne može odrediti identitet osobe, onda se prelazi na alternativne metode. Automatski se može primeniti metoda kojom se porede dodatni podaci koji se tom prilikom obrađuju, a najčešće je to titula, datum rođenja, institucija kojoj pripada osoba i sl. Ukoliko se automatski ne može utvrditi identitet osobe preostaje manuelno utvrđivanje identiteta na osnovu konteksta podataka. U slučaju naučnih radova, taj kontekst može podrazumevati naučnu oblast, grupu koautora, a može se koristiti i aktuelna email adresa, pa neki časopisi i organizacije insistiraju na zvaničnoj, institucionalnoj email adresi.

## PREGLED SPECIFIČNIH ALGORITAMA ZA ODREĐIVANJE LIČNIH IMENA

Proces uparivanja imena u najjednostavnijem slučaju se svodi na proces određivanja da li su dva stringa identična, dakle uparivanje imena predstavlja upoređivanje parsiranog stringa sa odgovarajućim referentnim stringom[5]. Ukoliko se samo proverava da li su dva stringa identična, onda se može govoriti o *exact name matching* algoritmima. Pošto su greške u pisanju imena česte, ovakav algoritam nije dovoljno robustan. Algoritmi koji pokušavaju da isprave greške u imenu nazivaju se *approximate name matching* algoritmi [2][4].

*Approximate name matching* najčešće koriste koeficijent sličnosti prilikom odlučivanja o slaganju imena. Postoje dve klase algoritama koje spadaju u ovu grupu: *pattern matching* i *phonetic coding*.

### Pattern matching

Tehnike iz kategorije *pattern matching* predstavljaju najčešće korišćene tehnike kod *approximate name matching* algoritama. Najznačajnije dve klase ovih algoritama su *edit distance* i *n-gram distance*.

*Edit distance* algoritmi računaju distancu između pogrešno napisane reči i reči u rečniku, odnosno kolika je najmanja promena potrebna da bi se od pogrešne reči dobila reč u rečniku. Dozvoljene operacije su zamenjivanje slova, brisanje slova, umetanje slova i transponovanje dva susedna slova. Što je edit distanca između dva stringa manja, to se smatra da su stringovi sličniji [10].

Postoji nekoliko implementacija minimalnog edit distance algoritma, a za sve njih je zajedničko da se izračunavanjem koeficijenta sličnosti dobija vrednost između 1 (stringovi su identični) i 0 (stringovi su potpuno različiti). Početna ideja je bila da se generišu sve moguće varijacije pogrešno napisane reči, koje se od originalne reči razlikuju najviše za jednu grešku. Potencijalno ispravne varijacije su zatim bile testirane u odnosu na rečnik upotrebom exact string matching-a. Reč dužine  $n$  i pismo od  $p$  slova su generisali ukupno  $p(2n + 1) + n - 1$  mogućih varijacija koje je trebalo testirati. Npr. engleska reč od deset slova bi generisala 555 reči za uparivanje sa rečnikom. Neke od ovih varijacija mogu biti zanemarene pre testiranja s





obzirom da sadrže nemoguće kombinacije slova, tj. redosled slova, i kao takve ne postoje u rečniku. Primeri ovih algoritama su: Damerau–Levenshtein *metrika*, *Weighted edit distance*, *Edit distance sa gornjom granicom* i *cut-off kriterijumom* i *Edit distance trie*.

*N-gram* metrika podrazumeva jedino poređenje slova i kao takva je nezavisna u odnosu na jezik. *N-grami* predstavljaju podstringove dužine  $n$  u dužim stringovima. Stringovi se smatraju utoliko sličnijim ukoliko imaju više zajedničkih *n-grama*. Najviše se upotrebljavaju unigrami ( $n = 1$ ), bigrami ( $n = 2$ ) i trigrami ( $n = 3$ ). Npr. bigrami prezimena Petrović su {*Pe, et, tr, ro, ov, vi, ić*}, a trigrami su {*Pet, etr, tro, rov, ovi, vić*}. *N-gram* veličina sličnosti između dva stringa se izračunava prebrojavanjem zajedničkih *n-grama* u oba stringa i deljenjem ili brojem *n-grama* kraćeg stringa, ili brojem *n-grama* dužeg stringa, ili srednjim brojem *n-grama* oba stringa.

## Phonetic coding

Sve tehnike fonetskog kodiranja pokušavaju da konvertuju string sa imenom u kod na osnovu toga kako se ime izgovara. Dva stringa, tj. imena, se smatraju identičnim ukoliko zvuče slično prilikom izgovaranja. Osnovna prednost ovih tehnika je brzina, a osnovni nedostatak je jezička zavisnost. Većina do sada razvijenih tehnika uzima u obzir samo engleski jezik, ali postoji i nekoliko tehnika prilagođenih drugim jezicima..

*Soundex* je najstariji *phonetic coding* algoritam patentiran za englesko govorno područje od strane Odell i Russell-a 1918. godine. *Soundex* prevodi ime u kod od četiri karaktera na osnovu zvuka svakog slova. Algoritam pretvaranja imena u kod se sastoji iz četiri koraka. U prvom koraku se sva slova, osim početnog, transformišu u brojeve na osnovu tabele 1. Nakon kodiranja kompletnog imena u drugom koraku se u kodu eliminišu sva uzastopna ponavljanja istih brojeva na samo jedan broj (npr. '222' se zamenjuje sa '2'), a u trećem se eliminišu sve nule. U poslednjem četvrtom koraku se dobija finalni kod koji je potrebno svesti na četiri karaktera, a to se postiže uklanjanjem suvišnih brojeva sa kraja koda ili dodavanjem nula na kraj koda sve dok se on ne svede na početno slovo i tri broja. Npr. *Soundex* kod za prezime Dickson se dobija na sledeći način: Dickson → D022205 → D0205 → D25 → D250.

Tabela 1 Soundex kodovi

Slova	Kod
a e h i o u w y	0
b f p v	1
c g j k q s x z	2
d t	3
l	4
m n	5
r	6

Kasnije je *Soundex* algoritam dalje usavršavan i doživeo je veliki broj varijacija kao što su: *Phonix*, *NYSIIS*, *Metaphone* i *Double–Metaphone*.

## PROBLEMI PREPOZNAVANJA IDENTITETA U AFILIJACIJAMA RADOVA U NAUČNIM ČASOPISIMA

U Srbiji ne postoji definisan softver na nacionalnom nivou, a u velikom broju slučajeva ni na nivou visokoškolske institucije, koji egzaktno prati naučne rezultate istraživača. Jedini relevantan i ažuran izvor jeste baza KOBSON-a u koju se periodično iz indeksne baze Web of Science prenosi obrađeni deo podataka o autorima iz Srbije (*kobson.nb.rs*).

Pri pokušaju formiranja jedinstvene baze na nivou univerziteta, sa ciljem da se podaci prikupe radi apliciranja za poznata međunarodna rangiranja, analizirane su baze koje sadrže podatke o naučnim radovima autora: podaci koje su same institucije prikupile, podaci iz Scopusa, podaci iz Web of Science [12][13].

Iako je jedinstven format navođenja ličnog imena i prezimena u sve tri baze, i dalje je prisutan problem utvrđivanja identiteta autora. Pored problema utvrđivanja identiteta same osobe, u međunarodnim indeksnim bazama postoji problem i utvrđivanja institucije u kojoj je autor zaposlen. Ovaj problem nastao je kao posledica loših afilijacija. Usled nedostatka propisa kako se tačno navodi ime institucije, katedre, departmana, centra i laboratorije, autori su po svom nahođenju pisali afilijacije na engleskom jeziku, tako da se događa da za istu instituciju ima više desetina različitih načina navođenja imena i adrese.

Svi problemi prepoznavanja identiteta na osnovu ličnog imena mogu se kao primer naći u problemima identiteta osoba u afilijacijama naučnih publikacija. Specifičan problem koji se ovde javlja je navođenje samo prvog slova imena u formatu koji diktiraju pojedini časopisi, kojim se otvara mogućnost da više osoba ima isto prezime i prvo slovo imena. U tim slučajevima identitet osobe može se utvrditi na osnovu institucije u afilijaciji, na osnovu oblasti u kojoj je rad objavljen ili na osnovu drugih autora koji su potpisani na tom radu. Primer filtriranja na osnovu oblasti mogao se videti u softveru *Publish or perish*, ali ova opcija je isključena redizajnom Google Scholar-a 2012. godine.

## PREGLED TRENUTNIH MEĐUNARODNIH REŠENJA ZA JEDINSTVENU IDENTIFIKACIJU AUTORA

Kako se vrednovanje naučnog rada sve više vrši kroz utvrđivanje broja objavljenih radova u časopisima sa SCI/SCIE/SSCI liste, kao i broja citata tih radova, tako sve više raste problem utvrđivanja jedinstvenog identiteta autora. Imena i prezimena ne predstavljaju jedinstvene entitete i kada se autori pretražuju na svetskom nivou često se dolazi do problema višeznačnosti, odnosno situacije u kojoj jedno isto ime i prezime odgovara većem broju autora. Registar autora koji bi dodelio jedinstven broj autoru, slično kao što registar DOI (digital object identifier) dodeljuje jedinstven broj samom naučnom radu, mogao bi da bude rešenje problema višeznačnosti[9].

Bilo je nekoliko pokušaja da se uspostavi registar. Najraniji pokušaji vezani su za specifične aplikacije ili





baze: arXiv Author ID (2005), Scopus Author ID (2006) i Thomson Reuters ResearcherID (2008). Postoje i pokušaji na nivou države kao što su DAI (Digital Author Identifier) za istraživače Holandije i Names Project za registrovanje istraživača Velike Britanije.

Na osnovu softvera ResearcherID, koji je razvio Thomson Reuters, napravljen je prototip Open Research Contributor Identification Initiative (ORCID) sa ciljem da napravi otvoreni nezavisni sistem koji bi bio dostupan svim istraživačima i kompatibilan sa identifikatorima drugih sistema. Prvi ORCID servisi pušteni su u rad 2012. godine.

ORCID predstavlja podskup od International Standard Name Identifier (ISNI) uvedenog od strane International Organization for Standardization. ISNI jedinstveno utvrđuje identitet osoba koji su pisci, novinari, umetnici i sl.

## ResearcherID

ResearcherID predstavlja komercijalno rešenje kojim se autorima dodeljuje jedinstveni broj [6]. Na sajtu ResearcherID autorima je omogućeno da linkuju svoje radove sa svojim jedinstvenim brojem čak i ako ti naučni radovi ne postoje u bazi Web of Science. Na ovaj način omogućeno je autorima da imaju na jednom mestu ažuran pregled svih svojih radova.

Pregled liste objavljenih radova značajna je mogućnost za istraživače koji najviše koriste recenzirane radove sa konferencija ili istražuju u oblasti gde je fokus na štampanju knjiga.

Kombinacijom DOI-a i ResearcherID-a omogućeno je jedinstveno povezivanje autora i naučnih radova. Thomson Reuters omogućio je razmenu između ResearcherID sistema i ORCID-a.

## ORCID

ORCID predstavlja identifikator od 16 alfanumeričkih znakova i nije komercijalan [7]. ORCID ima dve osnovne funkcije, prva je održavanje registra jedinstvenih identifikatora i baze aktivnosti istraživača, a druga je razvoj aplikacija kojima se omogućava komunikacija sa drugim sistemima kao što su Scopus, ResearcherID ili LinkedIn.

ORCID, takođe, predviđa mogućnost registracije organizacija koje mogu linkovati svoje rekorde sa drugim ORCID identifikatorima, ažurirati ORCID podatke, primati novosti od ORCID-a i registrovati svoje zaposlene i studente.

Podaci iz ORCID registra su dostupni u skladu sa željama autora, a preporuka je da se autori gde god mogu pozovu na svoj ORCID identifikator.

Od oktobra 2012. godine Elsevier je sponzor i partner ORCID-a i planirana je integracija sa ORCID-ovim proizvodima i servisima [8].

## ANALIZA MOGUĆNOSTI UKLJUČIVANJA NAŠIH AUTORA U MEĐUNARODNE REGISTRE ISTRAŽIVAČA

U Srbiji ne postoji identifikator koji bi poslužio za jedinstveno prepoznavanje srpskih istraživača, stoga ostaje

mogućnost formiranja nacionalnog registra ili pridruživanje nekom od međunarodnih. Od međunarodnih registara dolaze u obzir ResearcherID i ORCID. Ukoliko se pristupi formiranju nacionalnog registra on bi trebalo da bude kompatibilan sa ORCID-ovim brojem radi moguće integracije dostupnih servisa.

Uključivanje u međunarodne registre može se obaviti na nivou institucija ili na nivou istraživača. Ukoliko se sprovede institucionalno, veća je garancija da svi istraživači budu registrovani i omogućava se lakše praćenje produktivnosti na nivou institucije. Međutim, registracija institucija se naplaćuje kod oba registra.

Formiranje centralnog registra istraživača koji dodeljuje jedinstvene identifikatore doprinelo bi sledećem:

- ♦ smanjila bi se potreba da autori višestruko popunjavaju podatke o sebi aplicirajući za razne potrebe,
- ♦ lakše bi se povezivali podaci ukoliko autor menja prezime, instituciju ili institucija menja naziv,
- ♦ rezultati naučnog rada postaju transparentniji, lakše pretraživi i ne zavise od oblasti istraživanja i međunarodnih okvira,
- ♦ omogućava se lakše povezivanje informacionih sistema kako pri ministarstvima tako i pri visokoškolskim ustanovama.

## PREPOZNAVANJE IDENTITETA OSOBA RADI FORMIRANJA BAZE NASTAVNOG OSOBLJA NA UNIVERZITETU

Skoro svakodnevno se od visokoškolskih ustanova traži generisanje izveštaja koji zahtevaju uparivanje podataka iz dva izvora ili sama institucija ima potrebu da proširi svoju bazu podataka [14].

Za potrebe formiranja baze podataka o nastavnicima, saradnicima i istraživačima Univerziteta u Beogradu prikupljani su formulari u MS Excel-u. Excel formular je bio dobro definisan, sa postavljenim ograničenjima. Jasno su bila podeljena polja sa imenom, srednjim imenom, prezimenom, JMBG-om, zvanjem i institucijom zaposlenja. Pored definicija, formular je bio i zaključan tako da nije bilo moguće promeniti strukturu i pravila. Lični podaci služili su za identifikaciju, a sami formulari su prikupljeni više puta u zavisnosti od problematike za koju su zahtevani podaci.

Pristigli formulari obrađivani su parserom koji je napisan na programskom jeziku Java. Parser je tražio osobe u bazi informacionog sistema Univerziteta i podacima iz formulara dopunjavao bazu [16].

Prilikom parsiranja nije bilo grešaka u samom pisanju imena već je bilo sledećih problema:

- ♦ zamenjeno popunjavanje polja ime i prezime,
- ♦ korišćeni blanko karakteri,
- ♦ ubacivanje titule u ime,
- ♦ korišćene duple tačke.

Parser je tražio osobu sa identičnim podacima JMBG, ime, srednje ime, prezime, zvanje i institucija. Ukoliko takva osoba nije pronađena softver je tražio osobu koja ima bar 5 identičnih podataka od ponuđenih 6. Takvom aproksimacijom su skoro svi podaci ažurirani, a problematični podatak prepisan je najnovijom verzijom. Najče-



šći problem ovakvog uparivanja je bio loš JMBG, a zatim pogrešno uneseno srednje ime, odnosno inicijal srednjeg imena.

## PREPOZNAVANJE IDENTITETA OSOBA U PROCESU AKREDITACIJE VISOKOŠKOLSKJE USTANOVE

Ozbiljan problem prilikom unosa podataka o novom studijskom programu jesu imena nastavnika koji drže pojedine predmete. Podaci o studijskom programu obično stižu u vidu više tabela, u kojima su na raznim katedrama i departmanima podaci uneseni na razne načine, najčešće u tekst procesoru i bez poštovanja precizne sintakse koja je ključna za proračun opterećenja nastavnika. Tako prilikom pridruživanja imena nastavnika predmetima neki unose imena latinicom, drugi ćirilicom, treći stavljaju srednje slovo, neki umesto imena unose samo inicijal, na nekim mestima je uneto prezime pa ime, na drugim ime pa prezime, negde i nedostaju dijakritički znaci kod slova ččđšž (Slika 4), a ima i slučajeva da se u okviru imena piše i titula, akademsko zvanje... U početku su ti podaci sređivani ručno, što nije težak, ali jeste obiman posao, koji na fakultetima sa mnogo programa može trajati danima, a ipak se u rezultujućem spisku nađe dosta grešaka, koje kasnije treba opet ručno ispravljati.

U ovom specijalnom slučaju postoji okolnost koja omogućava da se značajno ubrza ispravljanje imena i nji-

hovo dovođenje u propisani format. Naime, postoji spisak svih nastavnika i saradnika u ustanovi i taj spisak je uvek unapred napravljen, tako da su imena napisana u predviđenom formatu i to je obično višestruko provereno u kadrovskim službama ustanove, tokom pripreme Knjige nastavnika neophodne pri akreditaciji i prikupljanja radnih knjižica koje se moraju skenirati. Dakle, koliko god da je neko ime u formularu za studijski program uneseno "slobodnim stilom" i ma koliko mu nedostajali neki podaci (srednje slovo, drugo prezime itd.), sa sigurnošću se zna da je to zapravo oblik nekog od imena sa spiska nastavnika i saradnika same ustanove.

Softver za proračun akreditacionih parametara na osnovu elektronskih formulara u *MS Excel*-u razvijen je na Elektrotehničkom fakultetu, a opis softvera i njegove funkcionalnosti su prikazane na sajtu Komisije za akreditaciju i proveru kvaliteta [www.kapk.org](http://www.kapk.org). Kao dopunska funkcionalnost vezana za prepoznavanje imena razvijen je relativno jednostavan VBA (*Visual Basic for Applications*) modul za *MS Excel*, koji najpre učitava i parsira knjigu nastavnika, upisujući u odgovarajuću matricu ime nastavnika, prezime (ili dva prezimena) i srednje slovo [15]. Zatim program kreće kroz listu "slobodno unetih" podataka, uzima prvi od njih, pretvara ga u latinicu i velika slova, razdvaja ga na reči (smatrajući i tačku delimeterom reči) i pokušava da svaku od reči pronade među ispravno unetim podacima iz ranije učitane matrice. Svako uspešno uparivanje dodaje neki skor - najviše za upareno prezime, zatim

Tip predmeta	Redni broj	Služba	Ime	Nastavnik za predmet	Nastavnik za predmet
nov predmet	1	PI	Programiranje	Jelena Petrović	I. Mitrović
nastavnik				Kovacević Nada	Popović Jelena
nov predmet	2	MI	Matematika	Marina Kostić	Ostić D. Irena
nov predmet	3	SI	Engleski jezik	Milovanović P. Brankislav	I. Kostić
nastavnik				Irena Kostić	

Ime i redni broj	Zvanje
Popović M. Petar	profesor emeritus
Milovanović P. Brankislav	redovni profesor
Protić J. Jelena	vanredni profesor
Kovacević Kostić P. Marina	redovni profesor
Kovacević P. Nada	redovni profesor
Popović J. Jelena	docent
Mitrović D. Irena	asistent
Ostić D. Irena	asistent
Kostić F. Irena	nastavnik stranog jezika

Uneta imena	Ispravno (I)	Ispravno (P)
Jelena Protić	Protić J. Jelena	Kovacević Kostić P. Marina
Kovacević Nada	Kovacević P. Nada	Kovacević P. Nada
Marina Kostić	Kovacević Kostić P. Marina	Kovacević Kostić P. Marina
Milovanović P. Brankislav	Milovanović P. Brankislav	
Irena Kostić	Kostić F. Irena	Kovacević Kostić P. Marina
I. Mitrović	Mitrović D. Irena	
Popović Jelena	Popović J. Jelena	
Ostić D. Irena	Ostić D. Irena	
I. Kostić	Kostić F. Irena	Kovacević Kostić P. Marina

Slika 4. Na slici je prikazana detekcija i ispravljanje imena prilikom uparivanja fajlova sa podacima o nastavnicima sa podacima iz popunjenog elektronskog formulara u kojem se, između ostalog, radio i obračun opterećenja nastavnika i saradnika.



za upareno ime i najmanje za srednje slovo, ako ono postoji. Sortiranjem tih skorova dobija se lista potencijalnih imena koja najviše odgovaraju analiziranom unosu. Zatim se u susednu kolonu, pored analiziranog unosa, upisuje ime koje mu najviše odgovara (najviši skor poklapanja) a u naredne kolone eventualna druga imena koja imaju visok skor.

Operator zatim ima zadatak da prođe kroz tabelu i vidi da li ime sa najvišim skorom zaista odgovara unetu imenu osobe koja drži predmet. U praksi pomaže ako se pored imena iz Knjige nastavnika unese i sa koje je katedre i u kom je zvanju, ali to obično nije neophodno, osim na ustanovama sa jako mnogo nastavnika. Pokazuje se da je ime sa najvećim skorom gotovo uvek (preko 95% slučajeva) pravo ime, a tamo gde nije, jednostavno se neko od imena iz sledećih kolona, koje je imalo manji skor, prekopira ručno u kolonu rezultata i najzad pokrene procedura koja tako ispravljena imena vraća na list podataka o obaveznim i izbornim predmetima. U praksi se događaju i neke neregularne situacije koje moraju da se rešavaju ručno, recimo pokaže se da neki od nastavnika zaista drže predmet, a nisu upisani u Knjigu nastavnika, pa se prema tome mora modifikovati Knjiga nastavnika, ali se ukupno gledano posao koji je trajao više dana svede na sat ili dva provere, posle koje su podaci garantovano ispravno formatirani.

## ZAKLJUČAK

U svakodnevnoj govornoj komunikaciji za prepoznavanje identiteta osoba je dovoljno navesti ime i prezime pa čak iako je pri tome načinjena greška. Automatsko prepoznavanje imena i prezimena, uz utvrđivanje identiteta osobe, još uvek predstavlja izazov. U cilju rešavanja problema rađene su analize tipova grešaka koje se javljaju prilikom pisanja ličnog imena, kao i algoritmi za uparivanje imena.

Problem identiteta koji se nadovezuje na prepoznavanje ličnog imena utiče na mogućnosti kombinovanja i uparivanja podataka iz više izvora. U Srbiji ovaj problem je naročito izražen jer su podaci o nastavnicima, saradnicima i istraživačima nalaze u različitim formatima u različitim elektronskim verzijama, od dokumenata do baza u različitim institucijama koje se tiču visokog obrazovanja, a koriste se i dva pisma, latinično i ćirilično.

Jedan deo rešenja utvrđivanja identiteta leži u formiranju nacionalnog registra istraživača, koji može biti deo nekog međunarodnog sistema identifikacije. Drugi deo problema, koga čine formiranje izveštaja na osnovu uparivanja podataka iz različitih izvora, rešava se pojedinačnim softverskim rešenjima, kojim se podaci parsiraju, uparuju i na kraju povezuju i obrađuju.

Pošto korišćenje JMBG-a nije prihvatljivo zbog poverljivosti podataka, kao i zbog prisustva stranaca koji JMBG nemaju (npr. lektori za strane jezike iz različitih zemalja), uparivanje podataka bi bilo značajno olakšano postojanjem jedinstvenog identifikatora, koji bi mogao da se unese u sve informacione sisteme visokog obrazovanja i time gotovo minimizuje problem uparivanja podataka iz više baza ili dokumenata. Taj identifikator mogao bi

da bude isti kao u registru istraživača ili nekom drugom registru formiranom pri Ministarstvu prosvete i nauke, ali bi univerzalno rešenje svakako bilo pridruživanje nekom od već postojećih sistema identifikacije istraživača na međunarodnom nivou.

## LITERATURA

- [1] R. Alford. Naming and identity: A Cross-cultural Study of Personal Naming, Practices. New Haven, CT: HRAF, 1988
- [2] A. J. Lait and B. Randell. An assessment of name matching algorithms. Technical Report, Department of Computing Science, University of Newcastle upon Tyne, 1993
- [3] P. Driscoll, D. Yarowsky, Disambiguation of Standardized Personal Name Variants, In Proceedings of Multisource, Multilingual Information Extraction and Summarization, RANLP, 2007
- [4] P. Christen. A comparison of personal name matching: Techniques and practical issues. Technical Report TR-CS-06-02, Department of Computer Science, The Australian National University, Canberra, Australia, 2006
- [5] P. Thompson and C. Dozier. Name searching and information retrieval. In Proceedings of Second Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, Providence, Rhode Island, 1997
- [6] <http://www.researcherid.com/resources/html/dsy5769-TRS.html>
- [7] <http://orcid.org/>
- [8] <http://www.elsevier.com/about/press-releases/science-and-technology/elsevier-joins-orcid-in-announcing-launch-of-orcid-registry>
- [9] D. Butler. Scientists: your number is up, Nature News, 2012
- [10] F. J. Damerau. A technique for computer detection and correction of spelling errors. Communications of the ACM, 7(3):171–176, 1964.
- [11] J. L. Peterson. A note on undetected typing errors. Communications of the ACM, 29(7):633–637, 1986
- [12] Mitrović I., Protić J., Popović M., Romić U., Integracija podataka o naučnim radovima u informacioni sistem Univerziteta u Beogradu, TREND 2013, Maribor, 2013.
- [13] Mitrović I., Protić J., Analiza podataka o naučnim radovima autora sa Univerziteta u Beogradu na osnovu izvora Web of science, ETRAN 2013, Zlatibor, 2013
- [14] I. Odžić, J. Protić, Iskustva u formiranju baze podataka Univerziteta u Beogradu na temelju elektronskih obrazaca prikupljenih iz više izvora, Telfor 2009
- [15] M. Petrović. Master rad: Softver za aproksimativnu identifikaciju ličnih imena i njegova primena u pripremi akreditacije, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, 2010
- [16] I. Odžić. Magistarski rad: Razvoj softverske podrške za prikupljanje, ažuriranje i prezentaciju podataka o akreditovanim programima i nastavnom osoblju Univerziteta u Beogradu, aproksimativnu identifikaciju ličnih imena i njegova primena u pripremi akreditacije, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, 2010



## PERSON'S IDENTITY DETERMINATION BASED ON PERSONAL NAME WITH IMPLEMENTATION IN ACCREDITATION AND IN ANALYSES OF AFFILIATION OF SCIENTIFIC PAPERS

### Abstract:

Several types of problems can arise in determining a person's identity based on personal name. The first group includes problems that occur when the name is not written according to the requested syntax: with different order of name / surname, in different alphabets (Cyrillic/Latin), when the middle name is unknown, when diacritical marks are missing, when a hyphen between the two names is written or omitted etc. The name can be misspelled due to typographical errors. The second group includes the problems of recognizing a person's identity when the name changed significantly, based on the context or additional information (change of surname, added names, nicknames, etc.). The challenge of distinguishing between persons with the same name belong to the third group of problems. There are software solutions that deal with the approximate matching of written names with the correct names for a given format. A specific problem is the problem of pairing the scientific paper, identified by DOI, with authors, identified by signatures, on the basis of affiliation, using the techniques of recognizing names, as well as joining them with the institution, group of authors, the scientific field and keywords. At the international level, there are attempts to uniquely identify researchers, in order to solve this problem in an exact manner such as ResearcherID and ORCID. This paper describes the problems and benefits of mandatory inclusion of our researchers in these systems of unified identification, as well as the possible role of these identifiers in the information systems of our educational and research institution. We will present some examples of the name recognition implementations applied to specific forms and databases during the process of parsing, as well as estimation of error rates in practical person's identification.

### Key words:

personal identity, parsing; accreditation, affiliation.





## STATISTICAL CHARACTERISTICS OF SIGNAL IN THE PRESENCE OF TWO FAST NAKAGAMI-M AND ONE SLOW GAMMA FADING

Boško Radovanović<sup>1</sup>, Petar Spalević<sup>1</sup>, Stefan Panić<sup>2</sup>,  
Mihajlo Č. Stefanović<sup>3</sup>, Dejan Milić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Technical Science Kosovska Mitrovica

<sup>2</sup>Faculty of Natural Science and Mathematics Kosovska Mitrovica

<sup>3</sup>Faculty of Electronics Engineering Nis

### Abstract:

In this paper is described model of forming equivalent envelope of a signal at the entrance of the wireless digital telecommunication system when there are present simultaneously two fast Nakagami-m and one slow Gamma fading. For the described model probability density function (PDF) of random variable at the reception side has been determined. Dependence of the probability density function (PDF) of the parameters of fading (fading severity) and corresponding components power is analytically and graphically described. Influences of the fading parameters on statistical characteristics of the received signal and quality of the signal detection in the entire communication system has been graphically shown.

### Key words:

fading figure,  
Nakagami-m fading,  
Gamma fading,  
probability density function (PDF),  
Outage probability.

## INTRODUCTION

In wireless telecommunication systems the signal is exposed to so many different influences of the environment in which telecommunication channel is formed. Imperfection of electronic components, atmospheric conditions, electric discharge and other electromagnetic waves as well ground configuration influence the signal by degrading it. Every change in signal quality is treated as disturbance that is manifested on reception side. Disturbance might be noise, interference and fading.

Besides noise, fading has the biggest influence on radio signal. Fading occurs due to several reasons. In most of the case it is consequence of different conditions in radio channel. The ideal case related to signal transfer is when there is a straight line between transmitter and receiver (*Line Of Sight, LOS*). However, that is not often the case, so signal on reception depends on signals arriving using different paths with different attenuation, phase shift and delays. By superposition of these radio signals at the reception, a signal is received with amplitude and phase changing in time. For such signal we say that it is influenced by fading [1-2].

Since the conditions in channel significantly change during symbol duration, this fading is called fast fading (multipath, short-time fading)[3-4]. On the other hand,

in some cases receiver becomes interrupted, and signal power becomes attenuating or completely disappears at the reception. For such signal we say that it is influenced by shadowing effect (long-term fading). Since the conditions in channel happen occur more slowly, this fading is called also long-term fading [1]. Hence, signal at the entrance into receiver is influenced by fast and slow fading, which change its amplitude and/or power.

Due to importance of fading influence on radio signal, this document will consider performances of wireless digital telecommunication system in the presence of fading.

For the needs of analysing transmission characteristics of telecommunication systems, different distributions are used by which fading is modelled in different propagation environments.

For modelling of fast fading in most of the case Rayleigh, Rice, Nakagami-m and Weibull distribution is used, and for modelling of Slow fading Gamma distributions is used and it is significantly simpler from Lognormal distribution [1-2]. *Rayleigh* model is used for describing propagation conditions when there is no *LOS*. *Rice or Rician* model is used for description of propagation conditions when there is a dominant signal on *LOS*. Nakagami-m model represents general channel model with fading that can be reduced to other models for different Nakagami distribution parameters [5].



Chapter II explains statistical characteristics of signal at the entrance of the wireless digital telecommunication system when there are present simultaneously two fast and one slow fading. Fast fading will be modelled by Nakagami- $m$  distribution, while slow fading will be modelled by Gamma distribution. In that way general channel model with fading is obtained. Display of numeric results obtained for different fading severity ( $m$ ) and different ratio of signal power ( $\Omega$ ) at the entrance is given in chapter III. Analysis of obtained results and concluding considerations are given in chapter IV. At the end there is a preview of literature used.

## MODEL OF CHANNELS

A case is considered when at the entrance into receiver of wireless telecommunication system there are two fast and one slow fading. Two fast and one slow fading influence on useful signal envelope. In that case signal envelope might be presented as a product of three random processes:

$$z = x y w \quad (1)$$

where the random process  $x$  describes fast fading and its envelope is distributed with Nakagami- $m$  probability density function (PDF) [6]:

$$p_x(x) = \frac{2}{\Gamma(m_1)} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^{m_1} x^{2m_1-1} e^{-\frac{m_1 x^2}{\Omega_1}}, x \geq 0 \quad (2)$$

and random process  $y$  describes fast fading and its envelope is also distributed with Nakagami- $m$  probability density function (PDF)

$$p_y(y) = \frac{2}{\Gamma(m_2)} \left( \frac{m_2}{\Omega_2} \right)^{m_2} y^{2m_2-1} e^{-\frac{m_2 y^2}{\Omega_2}}, y \geq 0 \quad (3)$$

and random process  $w$  models shadowing effect and is distributed with Gamma PDF as [7]:

$$p_w(w) = \frac{1}{\Gamma(c)} \left( \frac{c}{\Omega_3} \right)^c w^{c-1} e^{-\frac{c w}{\Omega_3}}, w \geq 0 \quad (4)$$

By transformations of probability densities and by appropriate averaging we get PDF of equivalent envelope.

Since random variable  $x$  is

$$x = \frac{z}{y w} \quad (5)$$

conditional PDF of random variable  $z$  can be obtained according to:

$$p_z(z/yw) = \left| \frac{dx}{dz} \right| p_{xx} \left( \frac{z}{y w} \right) \quad (6)$$

$$\text{where } \left| \frac{dx}{dz} \right| = \frac{1}{y w}.$$

By replacement we get

$$p_z(z/yw) = \frac{1}{y w} p_x \left( \frac{z}{y w} \right) \quad (7)$$

PDF of equivalent envelope, could be now obtained by transforming:

$$\begin{aligned} p_z(z) &= \int_0^\infty dy \int_0^\infty dw \frac{1}{y w} p_x \left( \frac{z}{y w} \right) p_y(y) p_w(w) = \\ &= \int_0^\infty dy \int_0^\infty dw \frac{1}{y w} \\ &\quad \frac{2}{\Gamma(m_1)} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^{m_1} \left( \frac{z}{y w} \right)^{2m_1-1} e^{-\frac{m_1 z^2}{\Omega_1 y^2 w^2}} \\ &\quad \frac{2}{\Gamma(m_2)} \left( \frac{m_2}{\Omega_2} \right)^{m_2} y^{2m_2-1} e^{-\frac{m_2 y^2}{\Omega_2}} \\ &\quad \frac{1}{\Gamma(c)} \left( \frac{c}{\Omega_3} \right)^c w^{c-1} e^{-\frac{c w}{\Omega_3}} = \\ &= \frac{2}{\Gamma(m_1)} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^{m_1} z^{2m_1-1} \frac{2}{\Gamma(m_2)} \left( \frac{m_2}{\Omega_2} \right)^{m_2} \frac{1}{\Gamma(c)} \left( \frac{c}{\Omega_3} \right)^c \\ &\quad \int_0^\infty dy \int_0^\infty dw \frac{1}{y w} \left( \frac{1}{y w} \right)^{2m_1-1} y^{2m_2-1} e^{-\frac{m_2 y^2}{\Omega_2}} \\ &\quad w^{c-1} e^{-\frac{c w}{\Omega_3}} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{i!} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^i \frac{1}{i!} z^{2i} y^{2i} w^{-2i} = \\ &= \frac{4}{\Gamma(m_1) \Gamma(m_2) \Gamma(c)} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^{m_1} \left( \frac{m_2}{\Omega_2} \right)^{m_2} \left( \frac{c}{\Omega_3} \right)^c \\ &\quad z^{2m_1-1} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{i!} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^i \frac{1}{i!} z^{2i} \\ &\quad \int_0^\infty dy y^{-(1+2m_1+1+2m_2-1-2i)} e^{-\frac{m_2 y^2}{\Omega_2}} \int_0^\infty dw w^{-(1+2m_1+1-2i-2i)} e^{-\frac{c w}{\Omega_3}} = \\ &= \frac{4}{\Gamma(m_1) \Gamma(m_2) \Gamma(c)} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^{m_1} \left( \frac{m_2}{\Omega_2} \right)^{m_2} \left( \frac{c}{\Omega_3} \right)^c \\ &\quad z^{2m_1-1} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{i!} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^i \frac{1}{i!} z^{2i} \\ &\quad \int_0^\infty dy y^{-(1+2m_1+2m_2-2i)} e^{-\frac{m_2 y^2}{\Omega_2}} \int_0^\infty dw w^{-(1+2m_1-2i+c)} e^{-\frac{c w}{\Omega_3}} = \\ p_z(z) &= \frac{4}{\Gamma(m_1) \Gamma(m_2) \Gamma(c)} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^{m_1} \left( \frac{m_2}{\Omega_2} \right)^{m_2} \left( \frac{c}{\Omega_3} \right)^c z^{2m_1-1} \\ &\quad \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{i!} \left( \frac{m_1}{\Omega_1} \right)^i \frac{1}{i!} z^{2i} \frac{1}{2} \left( \frac{\Omega_2}{m_2} \right)^{-m_2-i} \Gamma(-m_1+m_2-i) \\ &\quad \left( \frac{\Omega_3}{c} \right)^{-2m_1-2i+c} \Gamma(-2m_1-2i+c) \quad (8) \end{aligned}$$

where is  $\Gamma(.)$  - Gama function [8],  $m_k, k \in \{1, 2\}$  - Nakagami- $m$  fading severity,  $c$  - Gamma fading severity, and  $\Omega_l, l \in \{1, 2, 3\}$  - average power of random process.



By using this PDF it is possible to calculate outage probability ( $P_o$ ) and channel capacity ( $C$ ).

Outage probability (OP), standard performance measure that defines the probability that received signal falls under QoS predetermined threshold can be determined according to [9,10]:

$$P_o = \int_0^{z_0} p_z(z) dz = F_z(z_0) \quad (9)$$

Channel capacity, which defines maximal rate of information at which reliably transmission could be performed, can be determined according to [11]:

$$C = \int_0^\infty (\ln(1+z^2)) p_z(z) dz \quad (10)$$

## NUMERIC RESULTS

Influence of parameters of Nakagami- $m$  and Gamma fading, fading severity and signal power on PDF of random variable  $z$  at the entrance into receiver is displayed graphically on Figure 1 - Figure 3. Numeric results are obtained on basis of derived expression (8).

Figure 1 shows dependency of PDF of resulting envelope  $z$  from Nakagami- $m$  fading severity parameters when Gamma fading severity parameter and signal power are constant.

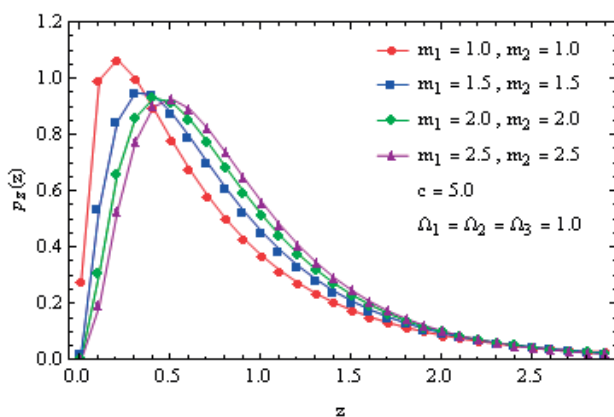


Figure 1. PDF of random variable  $z$  at the entrance into receiver for different Nakagami- $m$  fading severity when Gamma fading severity and signal power are constant

Figure 2 shows dependency of PDF of resulting parameter  $z$  from Gamma fading severity parameter when Nakagami- $m$  fading severity parameter and signal power are constant.

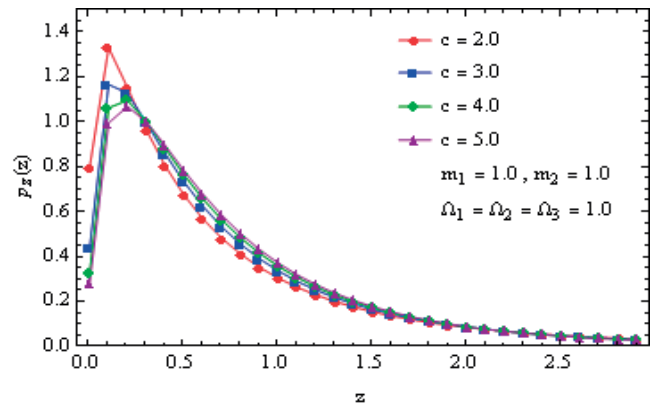


Figure 2. PDF of random variable  $z$  at the entrance into receiver for different Gamma fading severity when Nakagami- $m$  fading severity and signal power are constant

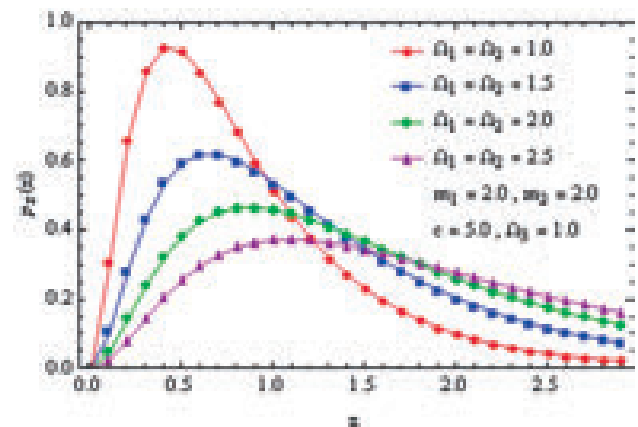


Figure 3. PDF of random variable  $z$  at the entrance to receiver for different signal powers when Nakagami- $m$  fading severity and signal power are constant

Figure 3 shows dependency of PDF of resulting envelope  $z$  when signal powers under influence of Nakagami- $m$  fading are variables, and Nakagami- $m$  fading severity, Gamma fading severity and signal power under influence of Gamma fading are constant.

Figure 4 shows dependency of OP from threshold for different Nakagami- $m$  fading severity when Gamma fading severity and signal power are constant. Numeric results are obtained on basis of expression (9). It can be seen from Figure 4 that better system performances (lower OP values) could be reached in the area of higher  $m_1$  values, namely when desired signal propagates through less severe fading environment.

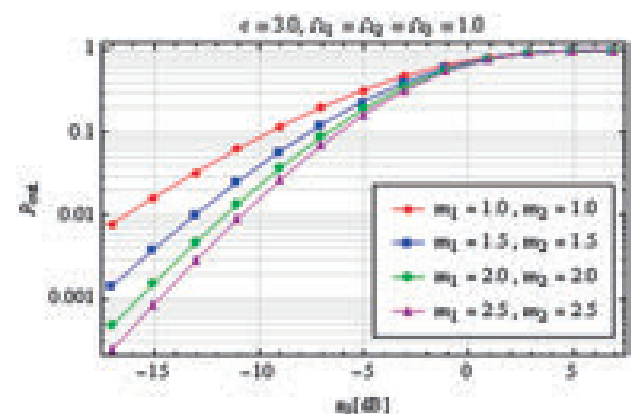


Figure 4. Outage probability for different Nakagami- $m$  fading severity parameter

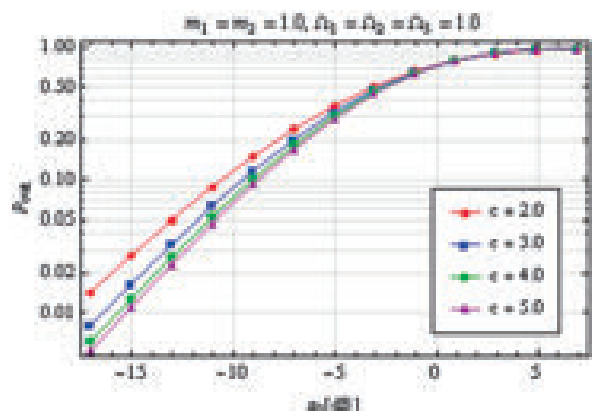


Figure 5. Outage probability depending on threshold for different Gamma fading severity parameter values

Figure 5 shows dependency of OP from threshold for different Gamma fading severity when Nakagami- $m$  fading severity and signal power are constant. As expected higher values of parameter  $c$  provide better system performance values, since the influence of shadowing declines with parameter  $c$  growth.

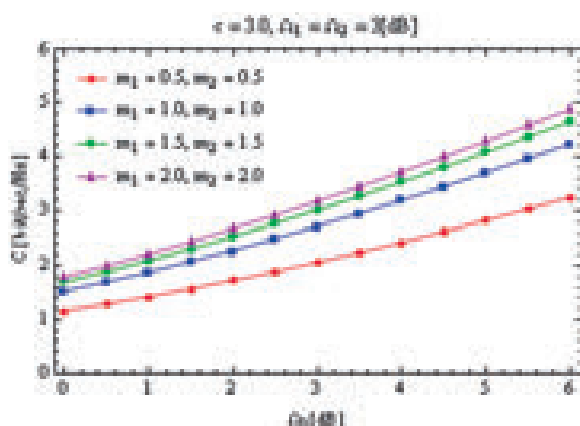


Figure 6. Channel capacity depending on power of Gamma fading for various Nakagami- $m$  fading severity cases

Figure 6 shows functional dependency of channel capacity from power of Gamma fading for different values of Nakagami- $m$  fading severity parameter. It could be seen how channel capacity grows when  $m_1$  parameter values increase.

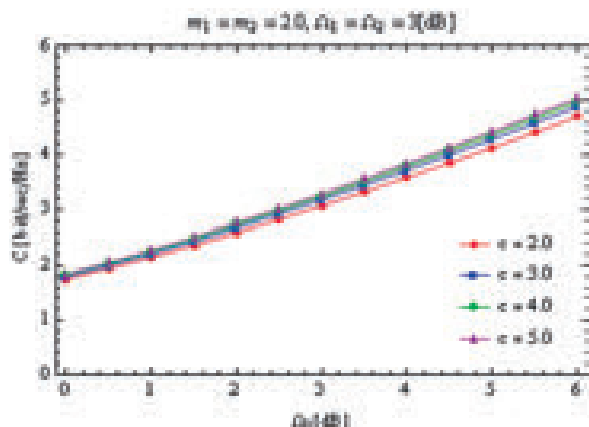


Figure 7. Channel capacity depending on power of Gamma fading for different Gamma fading severity parameter values.

Figure 7 shows dependency of channel capacity from power of Gamma fading for different Gamma fading se-

verity parameter values. With the increase of parameter  $c$  is visible how channel capacity slightly increase due to shadowing declining.

## Acknowledgment

This paper is part of research project No. TR32023 supported by the Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

## CONCLUSION

In this paper for the first time has been considered the case when wireless transmission is exposed to the simultaneous influence of two fast fading processes modeled by Nakagami- $m$  models and single shadowing process modeled with Gamma model. For this case of interest, PDF of resulting envelope process has been presented in the closed-form. Further, standard transmission performance criteria, such as outage probability and channel capacity have been efficiently evaluated and observed in the function of fading and shadowing parameters.

## REFERENCES

- [1] M. K. Simon, M. S. Alouini, Digital communication over fading channels, John Wiley, New York, 2000.
- [2] A. Goldsmith, Wireless communications, Cambridge University Press, New York, 2005.
- [3] J. D. Parsons, The mobile radio propagation channel, Pentech Press, London, 1992.
- [4] G. L. Stuber, Principles of mobile communication, 2nd ed., Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2000.
- [5] M. Nakagami, "The  $m$ -distribution - A general formula of intensity distribution of rapid fading", in Statistical Methods in Radio Wave Propagation, Pergamon Press, Oxford, U.K., pp. 3-36, 1960.
- [6] N. Youssef, T. Munakata and M. Takeda, "Fade Statistics in Nakagami Fading Environments", Proc. IEEE 4th Int. Symp. Spread Spectrum Techniques & Applications, pp. 1244-47, Mainz, Germany, 1996.
- [7] S. Panić, M. Stefanović, J. Anastasov and P. Spalević, "Fading and interference mitigation in wireless communications", CRC Press, New York, 2013.
- [8] I. S. Gradshteyn and I. M. Ryzhik, "Table of Integrals, Series, and Products", Academic Press, 5th ed., Orlando, 1994.
- [9] S. Panić, P. Spalević, J. Anastasov, M. Stefanović and M. Petrović, "On the performance analysis of SIR-based SSC diversity over correlated  $\alpha$ - $\mu$  fading channels", Computers and Electrical Engineering, vol. 37, Iss. 3, pp. 332-338, 2011.
- [10] P. Spalević, S. Panić, Č. Dolićanin, M. Stefanović and A. Mosić, "SSC Diversity Receiver over Correlated  $\alpha$ - $\mu$  Fading Channels in the Presence of co-channel interference", EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, Volume 2010, Article ID 142392, pp. 1-7
- [11] M. Stefanović, J. Anastasov, S. Panić, P. Spalević and Č. Dolićanin, "Channel Capacity Analysis Under Various Adaptation Policies and Diversity Techniques over Fading Channels", in Wireless Communications and Networks - Recent Advances, Ali Eksim, Eds. Rijeka: InTech, 2012.





## DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR AUTOMATIZATION OF WAREHOUSE OPERATIONS

Zoran Nešić<sup>1</sup>, Nebojša Denić<sup>2</sup>, Miroslav Radojičić<sup>1</sup>, Jasmina Vesić Vasović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

<sup>2</sup>Alfa University, Faculty of Information Technology, Belgrade, Serbia

### Abstract:

In this paper is presented an approach for development of the application for automation of warehouse operations. The paper presents the most important elements of this issue, which are based on the analysis of the relational database model, development of software solutions, analysis of information system. The paper represents a methodological review of the computer support for automation of warehouse operations.

### Key words:

Application Software,  
Warehouse Operations,  
Information Systems.

### INTRODUCTION

Under the economically conditions of the the global crisis, companies today must rapidly adapt to changes and new situation, which appear on the market. In this regard, investment in information technology (IT) is no longer an investment in the future but the present. The development of the IT sector provides the development of the whole society, as in the current conditions of particular importance to business systems and enterprises in Serbia. In one of many typical companies in Serbia for the sale and distribution of automobile spare parts, "Simonida-Gracanica", is explored the possibility of modernizing the business through a methodological review of computer support for automation of warehouse business. The emphasis is placed on improving the business and achieving positive business results.

The problem of warehouse business is considered by many authors, which to this segment gives great importance. One approach to integrated consideration of a warehouse business Van Den Berg (2007) analyzing warehouse management systems and effective warehouse management [1]. Richards (2011) analyze all problems of warehouse operations in terms of improving efficiency and minimizing costs [2]. Jiffry (2012) emphasis placed on consideration of improvement of space utilization [3]. However, application of information technology and computer support also represents a significant element of the warehouse operation improvement [4] [6].

Modern aspects of improvement warehouse operations include a number of different directions:

- ♦ Warehouse redesign [7]
- ♦ Warehouse simplification and automation [8]
- ♦ Warehouse distribution system [9]
- ♦ Building of warehouses information [10]
- ♦ Warehouse operations planning system [11]
- ♦ Integrated framework for warehouse management [12]

In this paper, the aspect of improving warehouse operations is placed on the application of information technology for the automation of operations [13]-[15].

### RELATIONAL DATABASE MODEL

In order to develop a software application it is performed a detailed analysis of business processes in the enterprise. By the analysis of the needs in this company was established that there is an obvious need, in addition to records of data about cars, customers and their transactions, for the realization of applications to control inventory of spare parts in the warehouse. For the creation a database was used MICROSOFT SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO EXPRESS 2008 R2.

In the database Cars, will be used four tables for operation with records of equipment, which are: article, customers, input, exit. The relational database model is shown in Fig. 1.

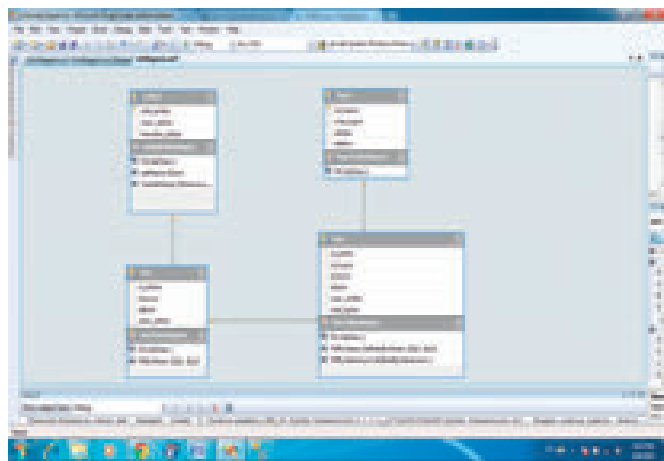


Fig. 1. The relational database model

The tables have the following structure:

**article** – The table that contains information about the items with fields:

- ♦ id article, the identification number of product, type *string*, and also the primary key of the table
- ♦ Product Name, some article name, type *string*
- ♦ current state, the quantitative stock items in a warehouse, type *float*

**customers** – The table containing information about customers with fields:

- ♦ id customer, identification number of customer, type *integer*, primary key of the table
- ♦ customer name
- ♦ address
- ♦ phone

**input** – The table containing the information about the date of arrival of received goods and the amount, with fields:

- ♦ id item, external key of the table
- ♦ amount, the amount of items which enters the warehouse
- ♦ date, the date of arrival of a particular item

**exit** – The table containing the information about the delivery of goods to customers or distributors, with fields:

- ♦ id item, external key of the table
- ♦ id customer, identification of the customer
- ♦ amount, the amount of items coming out of the warehouse
- ♦ date, the date of arrival of a particular item

## REVIEW OF THE SOFTWARE SOLUTION

The information solution which is implemented in the “Microsoft Visual Studio 2008” program allows the user to perform basic interaction with the database. These are the following options:

- ♦ Record, edit and delete data about spare parts
- ♦ Record, edit and delete data about clients, customers, distributors
- ♦ Recording of the inputs and outputs of goods from the warehouse

id artitola	Nume artitola	Inventarul stanga la lagaru
114	Brusc	4
115	Faina	0
116	Brusc	7
117	Margar	12
118	Radica	0
120	Papusa	2
121	Kico	0
122	Osona	11
112	Lada	5

Fig. 2. The initial form of application solution

A key element in the development of the application is a client application for connection to the database. The application is required to add *DataSet* which establishes a connection to the database. By activating *->Add->New Item->DataSet* is added the *DataSet*, which is later converted into standardized, by dragging the desired database from the Server Explorer window.

In the scheme of “*DataSet*” are added methods for each table that already contain SQL queries, with parameters depending on the table and which, if necessary, a call without having to define each time the SQL statement in the program.

The application consists of a number of forms:

- ♦ *Warehouse* - a form gives the user the ability to review all spare parts in the database and to open any other application forms. This functionality is implemented using a “*DataGridView*” control
- ♦ *Article Record* - a form gives the user the ability to add new items to the base
- ♦ *Article Editing* - a form provides the user the ability to modify the data of an item
- ♦ *Article Deletion* - a form gives the user the option of deleting items
- ♦ *Customer Input* - a form gives the user the option of adding a new customer in the database
- ♦ *Customers Edition* - a form gives the user the ability to edit customer data
- ♦ *Customers Deletion* - a form gives the user the option of deleting in customer database
- ♦ *Customer List* - a form gives the user the ability to view a list of all customers
- ♦ *Sale Check* - a form gives the user access to the list of delivered items, quantity, customer, date, monthly filtering and deletion of selected items from the list
- ♦ *Date of entry* - a form gives the user access to the list of submitted items, quantity, date, monthly filtering and deletion of selected items from the list
- ♦ *Adding* - a form provides the user select the desired item and add it to the balance in a warehouse, at the selected amount



- ♦ *Sale* - a form gives the user the ability to input of data delivery and data entry about customer, product, and quantity per unit

## Form Warehouse

When starting the program calls the constructor form *frmWarehouse* in which the method is called:

```
this.articleTableAdapter.Fill(this.dsWarehouse.article);
```

which is used to fill a certain table of the Data Set (in this case the article-) by data from the database. The main control on the form is “*DataGridView*” which use the above-mentioned table “*DataSet*” as a data source. Fig. 2 shows the initial form of the application solution.

In addition to control “*datagridview*” on the main form is used and control “*menustrip*” as a connection with other forms of the application. The control *menustrip* by activating a menu item, opens the required form, in the case of form “*frmInputArticle*” the code is following:

```
frmInputArticle frm = new frmInputArticle();
frm.Show();
```

The first command creates a new instance of the class *frmInputArticle* and the next is showing in the focus.

When starting specific items on the menu are invited a pre-defined methods that create objects, e.g. certain forms for Input Article, the method is as follows:

```
private void InputToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    frmInputArticle frm = new frmInputArticle();
    frm.Show();
    frm.FormClosing +=
        new FormClosingEventHandler(frm_FormClosing);
}
```

The last command adds Event Handler *FormClosing* which is common to all forms and is used to update the data from the database in the “*DataSet*” after closing each form:

```
void frm_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    this.articleTableAdapter.Fill(this.dsWarehouse.article);
}
```

## Article Record

Form *FrmInputArticle.cs* displayed when is activated menu item, “*Article*” and then “*Input*”. Form contains two controls “*Textbox*”, and control “*Button*”, and field for Input code of *Article* and the name of *Article*, as well as the option which call the appropriate method. The method checks whether the conditions are met, or of is the entered text in both fields for *Input*. After that, verifies if code already exists in the database. It is checked in catch block:

*catch (Exception ex)*

```
{
    if (ex.Message.StartsWith("Violation of PRIMARY KEY constraint 'PK_article'")) { MessageBox.Show("Code already exists in the database "); return; }
    MessageBox.Show(ex.Message.ToString()),
}
```

There are also checks to see if there might be another type of exception and has to notify the appropriate user by *MessageBox*.

## Article Edition

The form contains two text fields for input, a “*comboBox*” and a button. The value that appears in this case is a name of the *Article*, and “*ValueMember*” and the value of the field is a code of *Article*. In this way is later passed parameter to SQL query for making changes to a specific *Article*.

After input and activation of “*Edit article*” performs a method *UpdateArticle* of a *TableAdapter*. To it is passed the values of text fields as parameters and “*ValueMember*” value of “*ComboBox*”, in order to reach a single *Article* that we want to change.

SQL query contained in the method *articleTableAdapter.Update*:

```
UPDATE article
```

```
SET code_Article = @code_Article, name_Article = @name_Article, current_Status = @current_Status
WHERE (code_Article = @Original_code_Article)
```

## Article Deletion

The form contains only one *ComboBox* and the button. *ComboBox* contains all values of article names. As in the previous form, after selecting a specific *Article* and activate the “*Delete article*” shall be called SQL command by the *articleTableAdapter*:

```
DELETE FROM article
```

```
WHERE (code_Article = @Original_code_Article)
```

„*@Original\_code\_Article*“ in this case is a parameter which receives a value from the field “*ValueMember*” of control „*ComboBox1*“, or transmission of code of *Article* that shall be deleted.

## Customer Input

Form Input customer / associate contains three text fields and the button for input. During the activation of the input is checked input data. If this condition is satisfied, calls a method *Insert* which is part of *customersTableAdapter* and forward it the parameters given in the text fields. The content of the SQL command is as follows:

```
INSERT INTO customers
```

```
(name_customer, address, phone)
```

```
VALUES (@name_customer,@address,@phone)
```

If in the catch block is caught the exception, writes an



error message. The variable *p*, type integer, is introduced as the value returned by the command *customersTableAdapter.Insert*. Refers to the number of rows in the database that have been added. In case of a successful input into the database, this value will be 1 and by checking the values we know that the input is completed. This is signaled by the *MessageBox* with the text "Successful input of associates. \ N Do you want to continue with input of associates?". If the answer is positive, from the text boxes are cleared previously entered values and provides the possibility of entering the data on a new associate. If the answer is negative a form closes.

## Customers Edition

The form contains control "ComboBox1", three text fields for input and the option to confirm the changes. In the control "ComboBox1" is contained a list of all employees and allows the selection of one whose data should be changed. After entering all the changed data and activation of the "Edit of associates", it is calling a method "*customersTableAdapter.Update*" to which parameters are passed from the form. Command returns the number of rows modified in the database. If the value is "1" it means that the update was successful. After that the user is informed by the appropriate "Messagebox". The call of a command „*customersTableAdapter.Update*“ is performed in try-catch block, for processing of possible exceptions that can occur most often if the application has a problem at connecting to the database. Message on the type of exception is also written in the control "MessageBox".

## Customers Deletion

The form contains "ComboBox1" in which is selected an associate whose data is to be deleted from the database. It is calling the following command:

```
customersTableAdapter.Delete(int.Parse(comboBox1.
SelectedValue.ToString()))
```

Predefined text of SQL statement, contained in the preceding command, is:

```
DELETE FROM customers
```

```
WHERE (id_customer = @Original_id_customer)
```

After changing the value of the control, it is calling *EventHandler* for the event „OnValueChanged“ with the method "fill()":

```
private void fill() {
    DateTime d = dateTimePicker1.Value;
    int f = 0;
    f = d.Month + 1;
    if (f == 13) f = 1;
    DateTime d1 = new DateTime(d.Year, d.Month,
    1);
    DateTime d2 = new DateTime(d.Year, f, 1);
    this.exitTableAdapter.FillByMonth(dsWarehouse.exit,
    d1, d2),
}
```

The value of control "DateTimePicker" takes the variable *d*, type *DateTime*, which subsequently is used to filter the data in the table input, which satisfy the given condition.

The control "datagridview" provides detailed information after filtering by the command:

```
this.exitTableAdapter.FillByMonth(dsWarehouse.exit,
d1, d2);
```

The parameters of this method are presented in Table Dataset *dsWarehouse.exit* which is filled with data from the database and the first and last day of the specified month.

The current form provides an opportunity for the user to delete the selected row in the control, by activating the option "Delete the selected records." Code which follows takes the data from the selected row and parse them into the corresponding inputs of predefined command for deleting. The data on the input of a given amount is then subtracted from the value of "status" of the table "article" in the database, by *articleTableAdapter* and associated command "UpdateStatus".

```
string idArticle=(dataGridView1.SelectedCells[0].
Value.ToString());
string name = (dataGridView1.SelectedCells[1].Value.
ToString());
float amount = float.Parse(dataGridView1.Selected-
Cells[2].Value.ToString());
string article = dataGridView1.SelectedCells[3].Value.
ToString();
DateTime d = DateTime.Parse(dataGridView1.
SelectedCells[4].Value.ToString());
int idcustomer=int.Parse(dataGridView1.Selected-
Cells[5].Value.ToString());
if (exitTableAdapter.Delete(idArticle, idcustomer,
amount , d.Date) == 1)
{
    float tren = (float)articleTableAdapter.
getStatus(idArticle);
    articleTableAdapter.UpdateStatus(tren + amount ,
idArticle);
    MessageBox.Show("Successful deletion "); fill() ;
}
```

After a successful deletion are automatically update and display the data in the control "datagridview" and writes the message on successful deletion.

## Date of entry

The form used to display information about the items entered monthly is shown in Figure 3





Sifra artikla	Naziv artikla	Količina	Datum
117	Margar	32	4/7/2013
120	Oronoma	15	4/7/2013
120	Pakowat	2	4/7/2013
112	Lekki	8	4/7/2013
118	Brank	7	4/7/2013

Fig. 3. The data of articles

This form contains controls “*DateTnamePicker*”, “*DataGridView*” and the button “delete selected records”. In the control “*DateTnamePicker*” is selected Month and year in which want to review the entered article. After changing the value of the control, it is calling Event Handler for the event “OnValueChanged” with the method “*fill()*”:

```
private void fill()
{
    DateTname d = dateTnamePicker1.Value;
    int f = 0;
    f = d.Month + 1;
    if (f == 13) f = 1;
    DateTname d1 = new DateTname(d.Year, d.Month, 1);
    DateTname d2 = new DateTname(d.Year, f, 1);
    this.inputTableAdapter.FillByMonth(dsWarehouse.
    input, d1, d2);
}
```

The value of control “*DateTnamePicker*” takes the variable *d*, type *DateTname*, which later is used for filtering the data in the table Input, which satisfy a given condition.

The control “*datagridview*” provides detailed information after filtering by the command

```
this.inputTableAdapter.FillByMonth(dsWarehouse.
input, d1, d2);
```

The parameters of this method are DataSet table *dsWarehouse.input*, which is filled with the data from the database and the first and last day of the specified month.

The current form provides an opportunity for to the user and to delete the selected row in the control by activating the option “Delete the selected records.” Code which follows takes the data from the selected row, parse them into appropriate input values of the predefined command for deleting. The data of the input, of a given amount, is then subtracted from the value of “Status” of the table “Article” in the database, by *articleTableAdapter* and associated command “UpdateStatus”.

```
string idArticle = (dataGridView1.SelectedCells[0].
Value.ToString());
float amount = float.Parse(dataGridView1.Selected-
Cells[2].Value.ToString());
DateTname d = DateTname.Parse(dataGridView1.Se-
lectedCells[3].Value.ToString());
if (inputTableAdapter.Delete(idArticle, amount ,
d.Date) == 1)
{
    float          tren=(float)articleTableAdapter.
getStatus(idArticle);
    articleTableAdapter.UpdateStatus(tren - amount ,
idArticle);
    MessageBox.Show(“Uspešno brisanje”); fill();
}
```

After a successful deletion, is automatically update and display the data in the control “*datagridview*” and writes the message on successful deletion.

## ADDING

The form provides the user selection of desired article and addition to the Status in Warehouse at the selected amount.

The form is called by activating options *LagerLista->Dodavanje* or by the function key F5. On form there are three controls: “*combobox*”, “*textbox*” and a control of type “*button*”. The data source of the control “*combobox*” is the table article, through which is selected the desired code of article, for update. It is used two controls of “*TableAdapter*”: to access the data from the table “Article” and update the field “current\_Status”, and the other is used to add a new record to the table” input. After selection of article code, below the text “Article name” it is written the corresponding name of article from the database. By starting the option “Add to stock list”, by the command “*articleTableAdapter.GetStatus*” is itaked the the status of requested article and stored in a variable *t\_Status*, type *float*. On that value is added the contents of text of the *txtAmount*, previously converted to type *float*. Finally, the changed value of the variable is again entered into the database, as well as a new record in the table “Input” with all the values.

## SALE

The form provides a selection of article the user, input of quantity and customer who will make takeover of a given amount of selected article. The form is called by activating option *StockList->Sale* or by the function key F8. The form consists of the following controls: two “*Combobox*”, the one “*textbox*” and a control of type “*button*”. The data source of the control “*cmbCustomer*” is table Customer by which is selected customer code. This value is input to the table “exit” with article code and quantity. The data source of the control “*cmbArticle*” is the table *Article*, through which is selected the desired code of article. Then the value of the field “Status” in the table *Article* is reduced by the entered amount.



After selection of article code, below the text “Article name” is written the corresponding name of article from the database. After activating the option “DELIVER”, by the command “*articleTableAdapter.GetStatus*”, is itated the status of requested article and stored in a variable *t\_Status*, type *float*. On that value is added the text of the *txtAmount*, previously converted to the type *float*. Finally, the changed value of the variable is again entered into the database, as well as a new record in the table “exit” with all related values.

## CONCLUSION

The advantage of the present application for support to warehouse operations of the company “Simonida” Gracana is that the process of entering, editing, deleting and searching is very simple and provides quick and easy use of the program. The whole concept of realization of operations in the company for the sale and distribution of automobile spare parts and equipment “Simonida” Gracana, by applying above presented tools and procedures ensuring the adequacy, reliability, efficiency, accuracy and specificity.

By using the advantages provided by the Visual Studio 2008, in a simple and easy way can be created a dynamic application, which has excellent interaction with the end user. Based on the above presented, we can see that this software and IT solution can be used by all of the organizational structure of a company of any profile, not only commercial enterprises, but also production and other. It can be seen that the software package is widely conceived that each user can successfully use it in their domain of work. As already mentioned, the user interface has been carefully designed and easy to use. Most importantly, every user used to work in Office environment should be easy to get used to working in a new environment and quickly become familiar with all the options which this software package provides.

## Acknowledgment

Research presented in this paper was supported by Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia, Grant III-44010, Title: Intelligent Systems for Software Product Development and Business Support based on Models.

## REFERENCES

- [1] Van Den Berg J. P. (2007), Integral Warehouse Management: The Next Generation in Transparency, Collaboration and Warehouse Management Systems, Management Outlook, cop., Utrecht.
- [2] Richards G. (2011), Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse, Kogan Page Publishers, London.
- [3] Jiffry S. A. (2012), Effective Warehouse Management: Improvement of Space Utilization & Trace-ability by Adopting a Floating Location Warehouse, LAP Lambert Academic Publishing.
- [4] Hompel M. T. and T. Schmidt (2006), Warehouse Management: Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems, Springer, Berlin ; New York.
- [5] Obal P. D. (2007), Premier List of Warehousing Software and Warehouse Management Systems, Industrial Data & Information, Tulsa, Okla.
- [6] Obal P. (2007), Selecting Warehouse Software from WMS and ERP Providers, Industrial Data & Information, Tulsa, Okla.
- [7] R. Buil, M. A. Piera, “Warehouse redesign to satisfy tight supply chain management constraints”, Transactions on Information Science and Applications, Vol. 5, No. 3, pp. 286-291, March 2008.
- [8] B. He et al., “BIWTL: a business information warehouse toolkit and language for warehousing simplification and automation”, Proceedings of the 2007 ACM SIGMOD international conference on Management of data SIGMOD '07, Beijing, China, 11-14. June 2007, pp. 1041-1052.
- [9] L. B. Schwarz, J. E. Ward and X. Zhai, “On the Interactions Between Routing and Inventory-Management Policies in a One-Warehouse N-Retailer Distribution System”, Manufacturing & Service Operations Management, Vol. 8, No. 3, pp. 253-272, Summer 2006.
- [10] A. Laha, “On the issues of building information warehouses”, Proceedings of the Third Annual ACM Bangalore Conference COMPUTE '10, New York, 2010, Article No. 2.
- [11] T. C. Poon et al., “A real-time warehouse operations planning system for small batch replenishment problems in production environment”, Expert Systems with Applications: An International Journal, Vol. 38, No. 7, pp. 8524-8537, July, 2011.
- [12] P. Ahluwalia and A. Ramachandran, “An integrated framework for warehouse management using wireless sensor networks and decision support systems”, Proceedings of the 1st International Conference on Wireless Technologies for Humanitarian Relief ACWR '11, Kerala, India, 18-21 December 2011, pp. 23-27.
- [13] Ray A. K. and T. Acharya (2004), Information Technology: Principles and Applications, Prentice-Hall of India, New Delhi.
- [14] Kirk A. (2009), Information Technology, Ferguson, New York.
- [15] Rajaraman V. (2003), Introduction to Information Technology, Prentice-Hall of India, New Delhi.



## UTICAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA NA LANAC VREDNOSTI I PODIZANJE KONKURENTNOSTI PREDUZEĆA

Ljiljana Miletić<sup>1</sup>, Milica Ničić<sup>2</sup>, Radmila Ćurčić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za menadžment, Sremski Karlovci, Srbija

<sup>2</sup>Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>Visoka škola strukovnih studija za menadžment u saobraćaju, Niš

### Abstract:

Konkurentnost savremenih poslovnih sistema proizilazi iz njihove sposobnosti da na najbolji način koriste informacije i podatke iz njihovog internog i eksternog okruženja. Pored već poznatih strategija za sticanje i održavanje konkurentske prednosti, imperativ uspešnog poslovanja na globalnom, probirljivom tržištu postaje korišćenje savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija. Razlog za to leži u činjenici da informacione tehnologije, koje se stalno unapređuju, doprinose procesu stvaranju novog lanca vrednosti u svim njegovim segmentima. Prateći savremene tendencije globalnog poslovanja, autori u ovom radu, akcenat stavljaju na značaj primene savremenih informacionih tehnologija sa aspekta uspešne valorizacije promena koje se dešavaju u lancu stvaranja vrednosti, a sa ciljem povećanja konkurentske prednosti preduzeća. U tom smislu u radu se ističe važnost informacionih tehnologija i baza podataka za pravovremeno obezbeđenje potrebnih podataka i prebacivanje nekih aktivnosti iz lanca vrednosti na lokacije gde za njihovu realizaciju postoje bolji ekonomski uslovi poslovanja. Time se stvara osnova ne samo za ukidanje trgovinskih barijera i smanjenje transportnih troškova, već i za jeftiniju-racionalniju proizvodnju i efikasnije upravljanje proizvodnjom i poslovanjem, a što su osnovni preduslovi konkurentske sposobnosti preduzeća.

### Key words:

Informacione tehnologije,  
lanac vrednosti,  
konkurentnost.

### UVOD

Savremeno poslovanje je nezamislivo bez korišćenja moderne tehnologije. Upravljanje savremenim proizvodno-poslovnim sistema podrazumeva integraciju znanja i veština iz poslovne ekonomije i tehnike, u cilju njihove primene u kreiranju, eksploataciji i unapređenju informacionih tehnologija kojima će se postići najbolji rezultati poslovanja. Konkurentna sposobnost sadašnjih preduzeća proističe iz njihove sposobnosti najbolje koriste interne i eksternne poslovne podatke i da ih, putem dobro koncipiranih informacionih sistema pretvore u dobru bazu za odlučivanje i upravljanje. Dobro i pravovremeno odlučivanje obezbeđuje stabilan kvalitet rezultata procesa proizvodnje i poslovanja i omogućava konkurentska prednost preduzeća na tržištu. U cilju opstanka na globalnom tržištu, koje se značajno promenilo, ne samo zbog svetske ekonomske krize, već i značajne primene savremenih informacionih tehnologija u svim segmentima poslovanja preduzeća moraju stalno da preispituju svoje poslovne aktivnosti i upravljanje njima. Savremene mogućnosti Informacio-

nih tehnologija donele su nove mogućnosti takmičenja konkurenata na tržištu, i prisilile preduzeća da preispitaju strategije svog poslovanja. Osnovni razlog za to je dobijanje pravog odgovora na pitanje: kako informacione tehnologije mogu pomoći preduzeću da stekne stratešku prednost nad konkurencijom. Danas su menadžeri preduzeća svesni, da konkurentna sposobnost preduzeća zavisi i od toga koliko se dobro posmatrana delatnost preduzeća, realizacija proizvoda, usluga ili poslovnih aktivnosti obuhvate savremenim informacionim tehnologijama i potrebnim bazama podataka.

### POSLOVNE STRATEGIJE KAO OSNOVA KONKURENTSKE PREDNOSTI PREDUZEĆA

Postizanje i održanje konkurentske prednosti podrazumeva da preduzeća uvažavaju svetske trendove u poslovanju na globalnom tržištu: poslovna etika, izvrsnost kvaliteta, različitost radne snage, preduzetništvo, upravljanje e-biznisom, kao i upravljanje intelektualnim kapitalom. S obzirom da je osnovna svrha poslovne strategije preduzeća



sticanje i održanje prednosti nad konkurencijom jasno je da se sa promenom uslova poslovanja moraju preispitati i strategije sa kojima su preduzeća nastupala na tržištu. U tom smislu za povišenje konkurentske sposobnosti treba razmotriti mogućnosti primene inovativnih strategija i savremenih informacionih tehnologija. S obzirom na učestala kopiranja naučno-tehnoloških znanja i rešenja od strane konkurencije, za preduzeće je takođe važno da paralelno razvija sigurnosne sisteme za bezbednost svojih naučno-tehnoloških rešenja, podataka i poslovnih tajni.

Za razmatranje načina povećanja svoje konkurentske sposobnosti preduzeća uglavnom koriste jednu ili više prednosti iz Porterovog konkurenškog konteksta: 1. Prednost cene; 2. Prednost raznovrsnosti proizvoda i 3. Prednost tržišnog fokusiranja [1]. Na slici 1 tabelarno su prikazani zahtevi u pogledu veština i znanja koje preduzeća moraju da ispune pri korišćenju različitih kompetitivnih strategija –prednosti Porterovog „konkurenškog konteksta“ i strategije izvrsnog korišćenja sopstvenih resursa.

Prednosti kompetitivnih strategija	Zahtevi (veštine i znanja)
Prednost razlikovanja	Jasne tržišne mogućnosti Stroga koordinacija između pojedinih funkcija Kreativnost Sposobnost za osnovna istraživanja Reputacija u kvalitetu ili tehnološkim mogućnostima.
Prednost cene	Čvrsta kontrola troškova Inženjerske veštine Intenzivna kontrola rada Proizvodi dizajnirani za udobnost u proizvodnji, Česti detaljni izveštaji o kontroli.
Prednosti tržišnog fokusiranja	Kombinovanje gornjih politika usmerenih prema posebnom strategijskom cilju.
Prednosti izvrsnog korišćenja resursa	Ekonomično i efikasno korišćenje resursa, Sopstveni razvoj, Interno preduzetništvo Horizontalno i vertikalno integrisanje

Sl. 1: Organizacione karakteristike i kompetitivne strategije

Poznato je da se **prednost cene** postiže ukoliko je preduzeće sposobno da pruži iste prednosti kupcima kao i konkurencija, ali po nižoj-konkurentnoj ceni. **Prednost raznovrsnosti** proizvoda postiže se kada preduzeće stalnim ulaganjem u razvoj novih proizvoda i inoviranje postojećih uspe da, kod svojih kupaca stvori osećaj da oni dobijaju proizvod izvrstnog kvaliteta i prednosti koje prevazilaze konkurentske proizvode. Postizanje konkurentske sposobnosti putem **prednosti tržišnog fokusiranja**, podrazumeva da preduzeće uspe da se na tržištu „nametne“ kao lider, bilo da je to cenom, raznovrsnošću i/ili inovativnošću svojih proizvoda. Ne treba takođe zaboraviti ni činjenicu da mnoga preduzeća uspešno koriste **prednosti izvrsnog korišćenja sopstvenih resursa** i

koristeći se sposobnostima koje su superiorne u odnosu na konkurenciju uspeva da konkurentno kreira vrednosti. Imajući predhodno u vidu, jasno je da preduzeće povećanje profita i konkurentske sposobnosti mogu da ostvare korišćenjem jedne ili više prednosti predhodno pomenutih i prikazanih kompetitivnih strategija. One treba da budu prilagođene specifičnostima, delatnosti preduzeća, privrednoj grani, kao i tržištu na kome preduzeće posluje i budu u funkciji obezbeđenja veličinu konkurentske prednosti, koja se može ostvariti [2]:

- Izuzetnim kvalitetom proizvoda-razvijanjem novih proizvoda i/ili inoviranjem postojećih proizvoda, uz primenu novih znanja i rešenja i unapređenja nivoa kvaliteta.
- Konkurentnim kvalitetom proizvoda-racionalnijom proizvodnjom proizvoda/usluga, tj. nižim troškovima kvaliteta i ukupnog poslovanja.
- Većom efikasnošću rada, primenom savremenih informacionih tehnologija i novih tehnoloških rešenja u svim fazama procesa stvaranja vrednosti. Ovde su ključni: kvalitet i pravovremenost korišćenja raspoloživih podataka, efikasnost upravljanja svim procesima i kvalitet ostvarenih odnosa sa potrošačima/klijentima i svim ostalim stejkholderima.
- Uspešnom vertikalnom i horizontalnom integracijom, kojom se obično povećava profitabilnost preduzeća i unapređuju odnosi sa svim učesnicima u različitim fazama poslovnih procesa (isporučio-cima, distributerima i potrošačima/klijentima).
- Boljim organizacionim rešenjima, uključujući i organizaciona ponašanja rukovodilaca i zaposlenih, kao i uvođenje saviremenih organizacijskih formi i rešenja u poslovanju.

## KREIRANJE VREDNOSTI I KONKURENTNOST

Poznato je da je za postizanje konkurentne prednosti, „kompaniji neophodno izvoditi jednu ili više aktivnosti kreiranja vrednosti na način koji kreira više ukupne vrednosti od njenih konkurenata“ [3] i da se superiorna vrednost postiže kroz niže troškove ili inovativnost proizvoda i superiornom prednošću za kupca u odnosu na konkurenciju. Imajući ovo u vidu, za one koji razmišljaju o konkurentnoj sposobnosti važno je naći odgovor na pitanje: kojim aktivnostima se kreiraju vrednosti? Odgovor svakako obuhvata inovativne aktivnosti i 4 P: Cena; Proces; Paradigma; i Pozicija, jer objedinjeni vode ka povećanju profitabilnosti putem direktnog ili indirektnog povećanja vrednosti, od nove ideje, njene realizacije u proizvode i njihovu eksploataciju. S druge strane povećana vrednost može se reflektovati kroz efikasnije poslovne procese i kroz povećanje profita i stvaranje bolje reputacije preduzeća u svesti kupaca. Da bi se došlo do maksimalizacije, stvaranje nove vrednosti treba posmatrati kroz analitički model lanca vrednosti i to kroz primarni i sekundarni lanac vrednosti. Maksimalizaciju vrednosti postizemo analizom „karika“ svakog pojedinog lanca tokom dodavanja vrednosti proizvodu i procesu, s akcentom na snižavanje troškova i poboljšanje kvaliteta i uklanjanje onih postu-





paka i procesa koji ne doprinose povećanju vrednosti. . Savremeno upravljanje podrazumeva da top- menadžment preduzeća precizno definiše izvore konkurenske prednosti, pre nego što ih upotrebi za stvaranje pozicione prednosti i stvaranje „super vrednosti“.

Iz predhodnog se može zaključiti da preduzeće konkurentske prednosti ostvaruje na dva načina: dodavanjem nove vrednosti svojoj ponudi, ili smanjenjem troškova svog poslovanja. Za prepoznavanje sopstvene prednosti i usmerenje u pravcu boljeg korišćenja te prednosti kako bi se ostvarila bolja pozicija od konkurencije neophodno je da se izradi matrica usmerenosti. Ona pomaže da preduzeća preciznije identifikuju svoju kompetentnost i tržište, ali i da potrošači lakše primete baš nadmoć tog preduzeća i to u stvarima koje su njima naročito bitne [4]. Ovo opažanje nadmoći od strane potrošača, trebalo bi da rezultira većim udelom preduzeća na tržištu i/ili većom dobiti, pa do nakih drugih opipljivih prednosti. Važno je istaći, vrednost je ono što su potrošači spremni da plate, a po graničnim strategijama, veća vrednost proističe iz ponude sa nižim cenama od konkurenata za iste prednosti, ili iz pružanja jedinstvenih prednosti koje više nego nadoknađuju veću cenu. To se vidi šansa preduzeća u traženju sopstvenog načina obezbeđenja jedinstvenu vrednost, a koju pak konkurencija ne može lako da oponaša i iskoristi.

Prateći bazni ekonomski koncept dodatne vrednosti po Porteru nazvan „lanac vrednosti“ [1], uočava se da dodata vrednost tokom poslovanja nastaje u tri glavna segmenta: 1. Oblikovanje i realizacije procesa proizvodnje, 2. Marketing i prodaja i 3. Integralna logistička podrška. Aktivnosti kojima se uvećava dodata vrednost, uslovno se mogu podeliti na osnovne aktivnosti i aktivnosti podrške. Po Porteru, osnovne aktivnosti su ujedno i glavne u formiranju lanca vrednosti i zaslužne su za realizaciju procesa tri glavna segmenta poslovanja: Proizvodnja; Ulazna, Spoljna logistika i Servisiranje; kao i Marketing i Prodaja [3]. Za razliku od njih proizvodnja i poslovanje, realizuju se aktivnosti podrške u procesima: nabavke, razvoj tehnologije i proizvoda, upravljanje ljudskim resursima i investiranje u infrastrukturu preduzeća. Ove naizgled nezavisne aktivnosti su očigledno vrlo povezane i čine faze poslovnih procesa neophodne za nastajanje kvaliteta tokom životnog veka proizvoda/usluge. Njima se uspostavlja veza između međusobno povezanih lanca vrednosti u preduzeću i lanca vrednosti zaliha i kanala snabdevanja. Imajući ovo u vidu jasno je da preduzeće sistemski treba da prati i analizira troškove svoje proizvodnje i poslovanja, ali paralelno i da prati efekte svake vrednosne aktivnosti. To je važno da bi se pravovremeno utvrdilo u kojim oblastima ima prostora za racionalnije izvođenje aktivnosti i procesa i za sticanja prednosti neophodnih za konkurentniji nastup preduzeća na tržištu.

## UTICAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA NA LANAC VREDNOSTI I KONKURENTNOST PREDUZEĆA

Sredinom prošlog veka, savremena industrijska proizvodnja, u uslovima pojačane konkurencije na svetskom tržištu, suočila se sa povećanim zahtevima potrošača. Ti

zahtevi su se odnosili na: nove i savršenije proizvode, savršenije materijale i bolja konstruktivno-tehnološka rešenja, moderniju tehnologiju, viši stepen automatizacije i bolju organizaciju prodaje. Savremena industrijska proizvodnja danas podrazumeva viši stepen informatičke podrške pa tako imamo: Pripremu proizvodnje pomoću računara (CAP) sa izradom računarskih programa za upravljanje mašinama (NC i CNC), Projektovanje proizvodnje pomoću računara (PPS), Obradu i montažu pomoću računara (CAM) i Upravljanje kvalitetom (CAQ) [5]. Takav pristup proizvodnji i poslovanju omogućava, da se sa raspoloživim kadrovima i opremom, u kraćem vremenu reaguje na promenjive zahteve potrošača i na ukupno vreme do pojave proizvoda na tržište. S obzirom da postizanje i održavanje konkurenske pozicije podrazumeva da konkurenciju treba nadmašiti u oblastima koje brzo donose prednosti i koje potrošači smatraju vrednim, na globalnom tržištu ta prednost se ne može postići bez podrške računara i savremenih informacionih tehnologija (IT). Podrškom IT značajno se unapređuje „vrednosni sistem“ i to ostvarenim prednostima u lancima vrednosti: dobavljač-isporučioc; proizvođač-distributeri i distributer-potrošači. U smislu stvaranja nove vrednosti, preduzećima koja primenjuju IT pružaju se sledeće prednosti [5] i [6].

- ♦ Brža i učestalija pojava novih proizvoda i usluga višeg nivoa kvaliteta i niže cene,
- ♦ Efikasnije upravljanje svim procesima u preduzeću i među partnerima svih vrednosnih lanaca
- ♦ Proširivanje tržišta i lakše sprovođenje vertikalne i horizontalne integracije preduzeća,
- ♦ Smanjenje svih troškova elektronskim transakcijama i brži povraćaj sredstava uloženi u e-poslovanje,
- ♦ Povećanju brzine, efikasnosti i ekonomičnosti rada,
- ♦ Nove poslovne mogućnosti nevezane za lokaciju sedišta,
- ♦ Radno vreme 24 časa svih 365 dana u godini,
- ♦ Povećanje zadovoljstva kupaca i korisnika usluga,
- ♦ Velika prilagodljivost i brzina odgovora na zahteve kupaca,
- ♦ Ogromne uštede u vremenu i opipljivim resursima i
- ♦ Povećanje ekonomičnosti, produktivnosti i rentabilnosti poslovanja.

Uticaj informacionih tehnologija na konkurentnost, posmatrano preko lanca vrednosti grafički je prikazan na slici 2. Prvobitna podrška [7] IT osavremljena je u skladu sa dosadašnjim razvojem i primenom standarda Informacione podrške za potrebe Upravljanja kvalitetom u proizvodno-poslovnom sistemu [5]. Na primeru „Projektovanje uz pomoć računara“ vidi se da tehnologija nije uključena samo u osnovne aktivnosti, već i u pomoćne. Posmatrajući druge pomoćne aktivnosti, uključujući i one za koje se obično ne smatraju da počivaju na tehnologiji, sa slike se vidi da se i one zasnivaju na podršci savremenih informaciono-komunikacionih tehnologijama. Na primeru aktivnosti procesa Nabavke, vidi se da podrška IT uključuje procedure i tehnologije za: slanje narudžbi, interakcije sa dobavljačima, upravljanje zalihama ulaznog



materijala i gotovih proizvoda. Takvim savremenijim načinom naručivanja i upravljanja zalihama efikasnije se upravlja čitavim procesom nabavke i lakše uspostavlja i neguje veza s dobavljačima. Što se tiče Upravljanja ljudskim resursima, IT omogućava da se pored evidencije opštih podataka i radnog staža, prikupljaju i analiziraju i podaci koji su bitni za bolje planiranje i upravljanje, poput podataka o: motivaciji, obuci, radnom iskustvu i tehnologijama namenjenih edukaciji. Infrastruktura firme obuhvata širok spektar tehnologija, od opreme, do rada pravne službe i izrade strateških planova.

Ekonomiju proizvodnje može promeniti i način na koji je informaciona tehnologija „ugradjena“ u poslovanje preduzeća. Izmene (na bolje, ili gore) u planiranoj strukturi troškova pružaju brojne prilike za izmenu konkurentne sposobnosti preduzeća, posebno u oblastima u kojima dominira konkurencija bazirana na troškovima. Npr. veliki distributer časopisa, da bi predupredio velike troškove, IT je iskoristio za razvoj jeftinije metode za razvrstavanje i distribuciju časopisa. Upošljavajući manje osoblja i koristeći manje zalihe, to preduzeće je steklo poziciju jeftinog proizvođača. Ovom sistemu, zasnovanom na neizbirljivom tipu malih potrošača, pridodao je analizu podataka o pošiljkama i remitentama da bi utvrdio najbolju kombinaciju raspoloživih proizvoda za svaki prodajni objekat. Ovaj proizvođač je, na osnovu postignutih prednosti otišao korak dalje i sa nadmetanja zasnovanog na konkurentnoj ceni prešao na nadmetanje bazirano na razlici među proizvodima, koristeći IT da bi svojoj ponudi dodao i usluge, a koje su omogućile prodaju po višim cenama. Preduzeća koja se takmiče po osnovu prednosti u troškovima, imaju problem, jer se pokazalo da uvođenje IT u proizvodnju ne omogućava da se troškovi proizvodnje smanje bez obzira na isporučen broj jedinica proizvoda. Karakteristično je

za podršku IT da će ušteda, usled povećanog obima proizvodnje u nekim oblastima poslovanja nestati, dok će se u drugim pojaviti: bankarstvo, maloprodaja, novinska industrija. Na primeru distributivne delatnosti i upravljanja zalihama, uočava se da možemo preduzeća svrstati u dve kategorije: 1. onu koja je upotrebila informacionu tehnologiju za kompjuterizaciju skladištenja i kontrolu zaliha i 2. onu koja to nije učinila.

Informacioni sistem je značajna podrška svim aktivnostima kojima se formira lanac vrednosti i važno je takođe istaći da za realizaciju aktivnosti kojima se stvara dodatna vrednost treba obezbediti potrebne podatke i informacije, pri čemu, njihovom realizacijom se generišu novi podaci i informacije o rezultatima tih aktivnosti. Upravo ova činjenica i visoki zahtevi internacionalnih sistemskih standarda obezbeđenja kvaliteta ISO 9000 doprineli su da se razvijaju i još uvek razvijaju potrebne baze podataka za racionalno upravljanje proizvodnim sistemima. Za potrebe efikasnog, sistemskog upravljanja kvalitetom i poslovanjem, za potrebe srpske industrijske proizvodnje razvijene su sledeće baze podataka (BP) [5]: BP o stručnim kadrovima, BP sa reklamacijama i žalbama kupaca i o isporučenim proizvodima, BP o operativnom upravljanju proizvodnjom, BP sa proračunima za podešavanje procesa rada, BP o neispravnom i ispravnom stanju u magacinima, BP o kupcima i tržištima, BP o pogonskoj i radnoj opremi, BP o mernoj, ispitnoj i kontrolnoj opremi, BP o troškovima nekvaliteta i postupcima kontrolisanja. Podrška IT, a posebno razvijenih BP su danas dobra osnova za efikasno i racionalno upravljanje poslovanjem industrijskog sistema i obezbeđenje stabilnosti kvaliteta rezultata svih procesa u lancu vrednostim, a što je osnovni preduslov konkurentnosti poslovanja preduzeća.

Aktivnost podrške				
Infrastruktura preduzeća		Planirajne modela lokacija i prostornog rasporeda sredstava rada uz pomoć računarskih metoda		
Upravljanje ljudstvom		Planiranje (ERP), evidencija i automatizovano rasporedjivanje kadrova		
Razvoj tehnologije i proizvoda		Računarom oblikovanje tehnologije proizvodnje (PPS) Računarom oblikovanje proizvoda (AutoCAD)		
Nabavka		Računarom upravljanje zalihama i nabavljanje delova		
Automatizovana skladišta i rukovanje materijalom	Fleksibilna proizvodnja (CAP), NC i CNC ,CAM) (CAQ)	Automatizovana obrada narudžbina	Telemarketing, Daljinski terminali za prodajno osoblje Elektronska istraživanja tržišta	Daljinsko servisiranje opreme Računarom raspored. i utvrđivanje trasa servis. ekipa Novi poslovni odnos sa klijentima (CRM)
Unutrašnja logistika	Tehnološke operacije	Spoljašnja logistika	Marketing služba	Servisna logistika i prodaja
Osnovne aktivnosti				

Sl. 2: Informacione tehnologije i lanac vrednosti



## ZAKLJUČAK

Za menadžment preduzeća je važno da pri strateškom planiranju pravilno pozicionira informacione tehnologije i prepozna njihov spoljni i unutrašnji uticaj na poslovanje organizacije i strukturu preduzeća. Za menadžment preduzeća takođe je važno da računarsku podršku i informacione tehnologije koristi i kao analitički okvir za upravljanje svoje proizvodnje i poslovanja, jer je to savremen i efikasan način da se utiče na ciljnu grupu svojih potrošača, dobavljača i konkurenciju. Razmatrajući kompetitivne strategije i lanac stvaranja vrednosti, autori su u ovom radu pokazali da Informacione tehnologije, pored toga što omogućavaju efikasno upravljanje preduzećem, pomažu i horizontalnoj i vertikalnoj integraciji preduzeća. Proširivanjem lanca vrednosti i udruživanjem nezavisnih, ali informacionom tehnologijom povezanih preduzeća: proizvođača, dobavljača, poslovnih partnera uspostavlja proces koordinacije lanca vrednosti i stvaraju uslovi za efikasnije i racionalnije upravljanje preduzećem. Više okrenut kupcima i njihovim potrebama. Preduzeća koja su kao svoju stratešku opciju odabrala primenu IT radi podizanja konkurentne prednosti, u odnosu na tradicionalan način poslovanja ostvaruju povećan profit i više su okrenuti kupcima i njihovim potrebama, što doprinosi povećanju njihove konkurentne sposobnosti.

## LITERATURA

- [1] Porter, M. „Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance“, Free Press, New York, 1985
- [2] Miletić Lj., Ničić M., 2012, „Concept of total quality management and costs in the context of boosting competitiveness“ 3rd International Conference „Application of New Technologies in Management“, ANTIM 2012, Belgrade, Serbia pp.837-844
- [3] Porter, M. „Competitive Advantage of Nations“, Free Press, New York, 1990.
- [4] Kostić M., „Biznis strategija“, Emagazin 39 [www.veza.biz/mkostic/144.html](http://www.veza.biz/mkostic/144.html)
- [5] Miletić, Lj., „Organizovanje, projektovanje i uvođenje potrebnih baza podataka za sistem kvaliteta u preduzećima metalske industrije“- doktorska disertacija, Mašinski fakultet, Beograd, 2001.
- [6] Parsons, G. L., „Information technology: A new competitive weapon“, Sloan Management Review 25 /1, 1983
- [7] McFarlan, F. W., „Information technology changes the way you compete“, Harvard Business Review, 1985.

## THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGIES ON THE VALUE CHAIN AND INCREASE THE COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES

### Abstract:

Competitiveness of modern business systems arises from their ability to make the best use of information and data from their internal and external environment, and therefore the use of modern information and communication technologies represents an imperative of modern business. On enterprises business, in addition to already known and proven strategies for gaining and maintaining the competitive advantage in the selective global market, even growing influence have information technologies, that are constantly being improved, as they contribute to the creation of new value chain in all aspects of that process. Following modern trends of global business, the authors in this paper put emphasis on the importance of applying of modern information technologies in terms of successful evaluation of changes occurring in the chain of value creation, and in order to increase competitive advantages of their organizations. In this regard they emphasize the importance of information technologies and databases for a timely provision of the necessary information and transfer of some activities from the value chain to locations where for their implementation exist better economic business conditions. , This creates the base not only for the elimination of the trade barriers and reducing of transport costs, but also for cheaper, more cost-efficient production and more efficient production- and business management, what are the basic requirements of the competitive ability of enterprises.

### Key words:

Information technology,  
the value chain,  
the competitiveness.



## KONTROLA LETEĆE (QUAD) PLATFORME SA MOBILNIM UREĐAJIMA

Željko Stanković<sup>1</sup>, Dragan Cvetković<sup>2</sup>, Mirza Ramičić<sup>1</sup>, Zoran Ilić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za informatiku i računarstvo, Univerzitet Apeiron, BIH, Republika Srpska

<sup>2</sup>Fakultet za informatiku i računarstvo, Univerzitet Singidunum, Beograd Srbija

### Abstract:

Ovaj rad predstavlja pregled novog koncepta za moguću primenu pametnih mobilnih uređaja (smart telefona, tableta) na polju kontrole embedid uređaja. Praktičan rad koji je urađen (kontrola leteće quad platforme) predstavljen je u dve ravni. Prva ravan je kontrola leteće platforme sa mobilnih uređaja u definisanom okruženju (postoje komunikacioni uslovi). Drugi plan je percepcija okruženja, održavanje komunikacije kao i bezbednosni sistem same platforme. Rad predstavlja odličnu osnovu za eksperimentalnu nastavu programiranja i robotike. Predložena rešenja zasnovana su na istraživanjima koja su realizovana na pravim modelima.

### Key words:

leteća platforma,  
bespilotna letilica.

### UVOD

Nova istraživanja na polju robotizovanih letećih platformi (bespilotnih letilica, skr. BL) omogućila su proširenje primene bespilotnih letilica. Pored primarne upotrebe u vojne svrhe lepeza korišćenja BL sada se proširuje i na industrijsku upotrebu, kao što je nadgledanje, praćenje ili snimanje. Sa letećim platformama mnogo je jeftinije obaviti snimanja terena iz vazduha namenskim kamerama (geografska i geološka istraživanja).

Takođe, sa ubrzanim razvojem elektronskih komponenti i bežičnih komunikacionih tehnologija, civilne bespilotne letilice postaju mnogo praktičnije instalacijom pristupačnih senzorskih modula i kamera u svrhu prikupljanja podatka u realnom vremenu.

Sa druge strane, vidimo porast velikog broja mobilnih uređaja koji predstavljaju potpune softverske platforme sposobne da nude širok spektar aplikacija zajedno sa brzim pristupom globalnoj mreži. To ih čini idealnim platformama za kontrolu robotizovanih letećih platformi.

Postoje tri fundamentalna sloja operacija robotskih platformi: teleoperativna, reaktivna i planska.

Kontekst teleoperacije podrazumeva da je distanca između robotske platforme i operatora isuviše velika da bi operator mogao da opaža ponašanje te platforme. U našem slučaju ta funkcija je obezbeđena internet protokolom koji predstavlja siguran i pouzdan metod komunikacije između operatera i platforme koji nije ograničen njihovom međusobnom udaljenosti. Koristeći interfejs za operatera koji je realizovan na mobilnoj platformi ovaj rad pokušava da eliminiše kompleksne i velike sisteme za kontrolu kako bi omogućio pristup teleoperateru bez obzira na njegovu lokaciju.

### KONCEPT LETEĆE PLATFORME

Osnovna svrha teleoperacije u našem sistemu je polu-automatska kontrola, često nazivana supervizorska u kojoj leteća platforma prima instrukcije od strane operatera koje kasnije izvršava autonomno (npr. korekcija putanje). Ove akcije u našem slučaju predstavljaju, auto poletanje/sletanje i automatsko održavanje visine letilice. Leteća platforma koja se koristi ima četiri pogonska motora (quad), slika 2.1..





Slika 2.1 Eksperimentalni model quad leteće platforme

## PRIMENA HARDVERSKIH MODULA LETEĆE PLATFORME

Sistem prikazan u ovom radu koristi embedded sistem [1], za kontrolu koji ujedno vrši i funkciju servera. Server se u ovom slučaju sastoji od Arduino Due embedded sistema sa WiFi ili GPRS modulom. Klijentska strana odnosno strana teleoperatera je realizovana pomoću Android mobilne platforme.

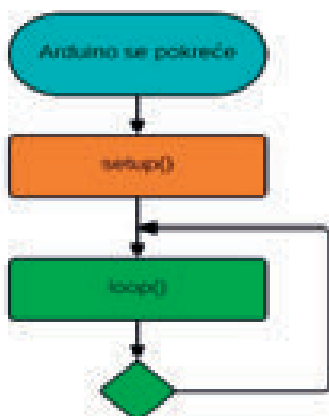
Arduino [3] programski kod sastoji se od 2 osnovna dela:

- ♦ Prvo podešavanje - `setup()`
- ♦ Programa koji se izvršava stalno - `loop()`

`Setup()` predstavlja deo koda kojim se vrši podešavanje Arduino kontrolera (ulaza i izlaza, komunikacije sa računom ili nekim drugim uređajem i slično).

`Loop()` je deo koda koji Arduino stalno ponavlja. Naime, ako bismo Arduino pustili da uradi program jednom on bi završio brzo i morali bismo da ga resetujemo da bi radio ponovo. Ovako kontroler može da se ponaša kao pametan uređaj i da stalno osluškuje komande i prati svoju okolinu.

Na slici 3.1 prikazan je dijagram toka na primenjenoj Arduino ploči.



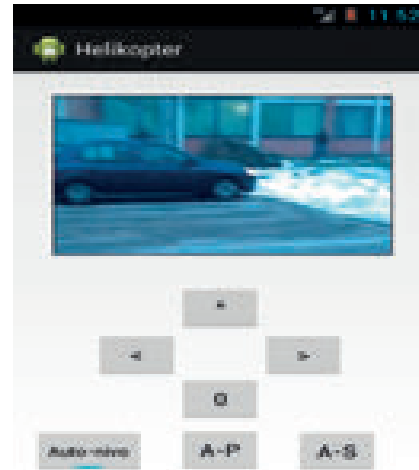
Slika 3.1 Funkcionalni dijagram izvršavanja programa na Arduino ploči

Da bi smo koristili Arduino kao server potrebno je da spojimo WiFi ili GPRS modul i da koristimo WiFi / GPRS biblioteke.

Android mobilna aplikacija izrađena je koristeći *Eclipse* razvojni softverski paket [2].

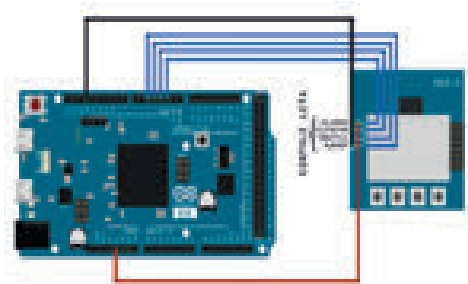
Arduino embedded sistem je direktno povezan sa Multirotor kontrolnom pločom (verzija KK2.0). Pomenuti hardver omogućava stabilnost i lakšu kontrolu bespilotne letilice kada je u vazduhu. Na slici 3.2. vidimo da je moguće kontrolisati sve aspekte leta kao i sliku sa kamere instalirane na samoj letelici.

Multirotor kontrolna ploča poseduje ulaze koji su namenjeni kontroli preko radio upravljača (TX/RX). Ulazi se sastoje od pina za uzemljenje, pina za napon napajanja od 5V kao i pina za signal.



Slika 3.2. Prikaz korisničkog interfejsa mobilne aplikacije

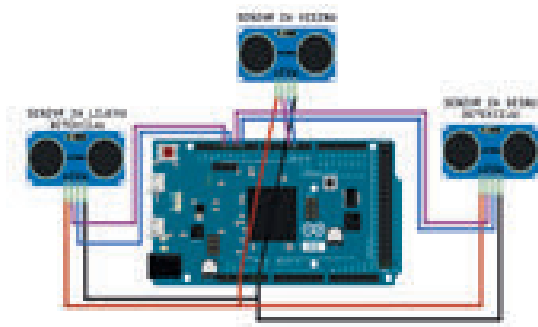
Signali koji dolaze na ulaze kontrolne ploče koriste modulaciju dužine pulsa (eng. Pulse-width modulation) skraćeno PWM, kako bi kontrolisali rad servo motora. Na slici 3.3. prikazano je povezivanje sa kontrolnom pločom.



Slika 3.3. Povezivanje Arduino sistema sa kontrolnom pločom leteće platforme

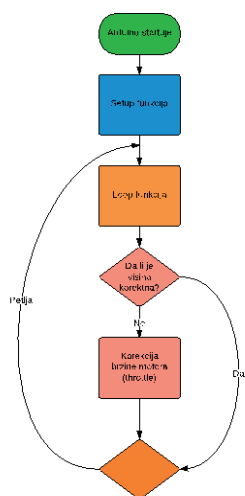
Da bi omogućio autonomno funkcionisanje letilice Arduino embedded sistem preuzima kontrolu nad određenim sekvencama leta.

Funkcije kao što su auto-sletanje, auto-poletanje i izbegavanje objekata u mnogome zavise od senzora. U ovom projektu korišćeni su HC-SR04 ultrasonični senzori. Detekcija predmeta moguća je u rasponu od 0.03m do 3m. U svim testovima leteće platforme reakcija na prepreke bila je dobra. Arduino embedded sistem je programiran da vrši korekcije visine letelice na bazi merenja senzora za visinu. Mikrokontroler konstantno proverava udaljenost letilice od podloge i koriguje brzinu motora kako bi održavao letelicu na konstantnoj visini. Na slici 3.4. ilustrovan je način na koji se koriste senzori HC-SR04.



Slika 3.4. Povezivanje Arduino embedded sistema sa senzorima

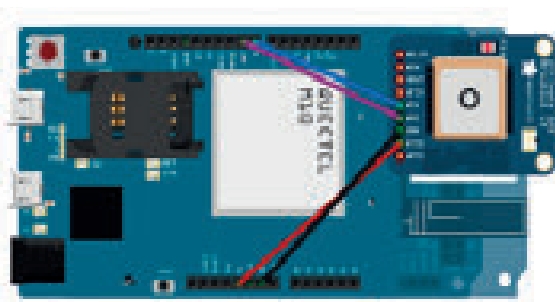
Funkcionisanje kontrolnog programa može se prikazati i dijagramom toka na slici 3.5. Korekcija obrtaja motora se radi samo kada je to potrebno kako bi obezbedili željenu visinu.



Slika 3.5. Dijagram toka programa za kontrolu visine leteće platforme

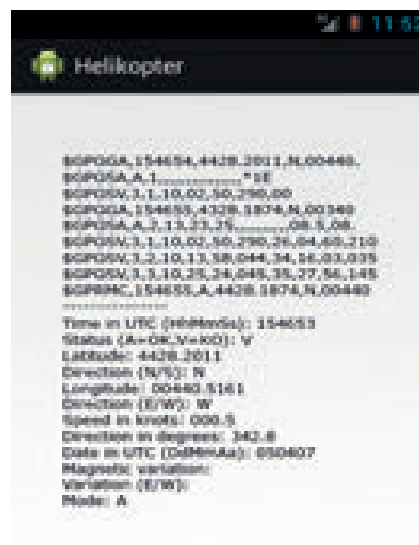
Funkcije za sletanje odnosno poletanje realizuju se na sličan način kao i funkcija održavanja visine letilice. Ultrazvučnim senzorom prati se proces poletanja/sletanja od početka do kraja korigujući brzinu motora. Kada senzor detektuje da je letilica već u vazduhu, Arduino diskretno koriguje brzinu motora kako bi poletanje bilo što "tačnije".

Arduino embedded sistem je takođe povezan sa GPS modulom koji platformi omogućava određivanje trenutne lokacije u realnom vremenu. Samo povezivanje kontrolera i GPS modula vidi se na slici 3.6.



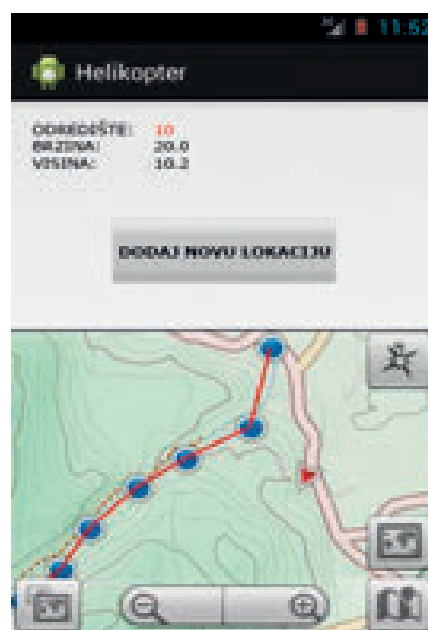
Slika 3.6. Povezivanje GPS modula sa Arduinoom i GSM modulom

U trenutku pisanja ovog rada realizovana je funkcija prikazivanja lokacije letilice odnosno njenih GPS koordinata putem mobilne aplikacije kao što je prikazano na slici 3.7.



Slika 3.7. Ispisivanje GPS koordinata letilice na mobilnoj platformi

Jedna od bitnih funkcionalnosti koja je realizovana je postavljanje određivnih tačaka na osnovu GPS koordinata koje bi bespilotna letilica trebala da izvršava. Izvršavanje komandi je sekvencijalno po zadanom redu čekanja. Mobilna aplikacija omogućava postavljanje novih određivnih tačaka upisivanjem GPS koordinata. Koordinate se šalju Arduino sistemu koji nakon toga u automatskom modu upravlja robotizovanom letećom platformom do određivne tačke. Na slici 3.8. vidi se rudimentalan interfejs na mobilnom uređaju.



Slika 3.8. Sistem navođenja na osnovu određivnih tačaka



## ZAKLJUČAK

Inteligentni robotizovani leteći sistemi sa dinamičkim interfejsom za pametne telefone i tablet uređaje sigurno će biti dobra eksperimentalna platforma. Sa dodatnim senzorima, GPS modulom i bežičnom kamerom bespilotna letilica može se koristiti za širok spektar nastavnih modula u oblasti robotike, programiranja, mehatronike i elektronike.

Predložena letuća platforma predstavlja osnovu za dalji razvoj jednostavnih bespilotnih letilica, a predložena rešenja su prvi korak i idealno polazište za savremenu eksperimentalnu nastavu.

## REFERENCE

- [1] Principles of Embedded Computing System Design Marilyn Wolf, Morgan Kaufmann; (2008)
- [2] Android Programming Unleashed, B.M. Harwani, Sams Publishing; (2012)
- [3] Arduino Robotics, John-David Warren, Apress; (2011)

## CONTROL OF FLYING (QUAD) PLATFORM WITH MOBILE DEVICES

### Abstract:

This paper presents an overview of a new concept for the possible application of smart mobile devices (smartphones, tablets) in the field of control embedded devices. Practical work is done (control flying quad platform) was presented at two levels. The first plane is flying control platform from mobile devices in a defined environment (there are communication requirements). The second plan is the perception of the environment, the maintenance of communications and security system of the platform. The paper provides an excellent basis for experimental teaching programming and robotics. The proposed solutions are based on research carried out on real models.

### Key words:

flying quad platform, drones.



## KOMBINOVANJE BIOMETRIJE I LOZINKI U SAVREMENIM SERVISIMA AUTENTIFIKACIJE

Marko Marjanović

### Abstract:

U radu se bavimo razvojem bezbednih sistema za autentifikaciju zbog velike potrebe koja postoji u aplikacijama savremenih poslovnih okruženja. Obzirom na razvoj i potencijal biometrijskih podataka, naša ideja u radu je da ostvarimo vezu između biometrije otiska prsta i tradicionalnih lozinki. Na ovaj način servis autentifikacije obezbeđuje dvo-faktorsku šemu koja je zasnovana na nečemu što jesmo i nečemu što znamo. Naša predložena šema sadržaje detaljno objašnjenje o načinu kombinovanja ova dva faktora preko kojih se obezbeđuje bezbedna autentifikacija. Zanimajući osvedočene performanse biometrijskog sistema za prepoznavanje, uticaćemo na parametre transformacione funkcije za generisanje biometrijskog obrasca koji će posedovati odgovarajuće informacione osobine za potrebe autentifikacije. Dobijanje dobre informacione vrednosti tako generisanog materijala nam omogućava generisanje kriptoloških ključeva visoke entropije. Evaluacija sistema biće izvršena na osnovu podignutog eksperimentalnog rešenja koje je zasnovano na Matlab programskom paketu i "CASIA" biometrijskoj bazi podataka.

### Key words:

otisak prsta,  
lozinka; autentifikacija,  
kriptološki ključ.

### UVOD

Dobro je poznato da su neke osobine ljudskog tela kao što su otisak prsta, DNK, iris, karakteristične za svaku osobu. Upravo nam te činjenice govore da je potrebno iskoristiti prednosti koje nam pruža biometrija. Kako je poznato da svaki sistem ima svoje mane tako je moguće poboljšanje sistema autentifikacije koji su zasnovani na biometrijskim uzorcima. U radu će biti objašnjeno na koji način je moguće ostvariti vezu između biometrije otiska prsta i tradicionalnih lozinki. Materijal koji je dobijen kombinacijom biometrije i lozinke će biti iskorišćen za generisanje kriptoloških ključeva koji mogu biti korišćenih u sistemima za bezbednost podataka. Evoluacija sistema biće izvršena na osnovu podignutog eksperimentalnog rešenja koje je zasnovano na Matlab programskom kodu. Uticaćemo na parametre transformacione funkcije za generisanje biometrijskog obrasca koji će zadržati odgovarajuće informacione osobine za potrebe autentifikacije. Biometrijski uzorci otiska prsta koje ćemo koristiti su preuzeti sa CASIA baze biometrijskih uzoraka.

### PREGLED U OBLASTI ISTRAŽIVANJA

Tokom istraživanja trenutnog stanja u oblasti generisanja ključa na osnovu biometrije kao i dvo-faktorske autentifikacije došli smo do nekoliko radova koji se bave pomenutim temama.

### Bio-hešing: Dvo-faktorska autentifikacija spajanjem podataka otiska prsta i nasumičnog broja dobijenog iz tokena

U radu je opisan metod spajanja dva načina autentifikacije, otiska prsta i slučajnog broja dobijenog iz tokena. Uz pomoć novog pristupa dobija se jedinstven kompaktan kod za svaku osobu. Direktnim kombinovanjem odnosno množenjem pseudo-slučajnog broja i biometrijskih podataka dobijenim uz pomoć Fourier-Melin transformacije (FMT) predstavlja veoma pouzdan mehanizam koji pruža visok nivo pouzdanosti. [1]

### Predlog šifarskog sistema zasnovanog na biometrijskom ključu

U predloženom sistemu ulaz u biometrijsku fazu predstavlja slika otiska prsta koja se dobija uz pomoć skenera otisaka prstiju. Kroz ovu fazu neke jedinstvene karakteristike otiska prsta se izdvajaju da bi se formirala biometrijska matrična funkcija. Tako formirana matrica se koristi kao ulaz za sledeću fazu u kojoj se generiše 128-bitni ključ koristeći jednu od šifarskih heš funkcija kao što je Secure Hash Algorithm (SHA-1) ili Message-Digest algorithm 5 (MD5). Otvoreni tekst se zatim šifrjuje generisanim ključem i jednim od algoritama za šifrovanje kao što je AES. [2]





## Generisanje biometrijsog ključa za korišćenje u DES-u

Predloženi metod uzima ulaznu JPEG/JPG sliku a na izlazu daje 64-bitni ključ. Tako generisani ključ predstavlja ulaz u paritetnu drop tabelu DES generatora ključa. Ceo fokus rada je usmeren na drugi blok tj. generisanje 64-bitnog ključa od ulazne slike. Zatim se 64-bitni blok ključ generatora deli na podbloke predstavljajući u detalje način funkcionisanja blokova. Ulazna JPEG/JPG slika se prebacuje u binarnu sliku sa dva nivoa interesa. Crni pikseli predstavljaju grebene a beli predstavljaju doline i takva slika može da se koristi za dobijanje minucija putem algoritma. Siva slika se prebacuje u binarnu nakon čega se dobija poboljšani kontrast. U procesu istanjivanja smanjuje se debljina otiska grebena na jedan piksel. Zatim sledi faza obeležavanja minucija preko metoda 3x3 prozora. Nakon toga se odklanjaju lažne minucije. Kod završnog procesa set originalnih minucija se rekurzivno smanjuje dok se ne dobije 64-bitni ključ. [3]

## TEORIJSKE OSNOVE ISTRAŽIVANJA

Biometrija (grč. bios-život, metron-mera) predstavlja skup automatizovanih metoda za jedinstveno prepoznavanje ljudi bazirano na jednoj ili većem broju njihovih fizičkih karakteristika.

Biološke mere moraju da zadovolje sledeće uslove da bi se kvalifikovale kao biometrijske a to su:

- ♦ Univerzalnost – svaka osoba mora posedovati ovu karakteristiku.
- ♦ Jedinstvenost – karakteristika se mora razlikovati od pojedinca do pojedinca.
- ♦ Nepromenljivost – karakteristika se ne sme menjati vremenom kao ni pri različitim uslovima prikupljanja.
- ♦ Kolektabilnost – karakteristika mora biti prikupljiva i kvantitativno merljiva. [4]

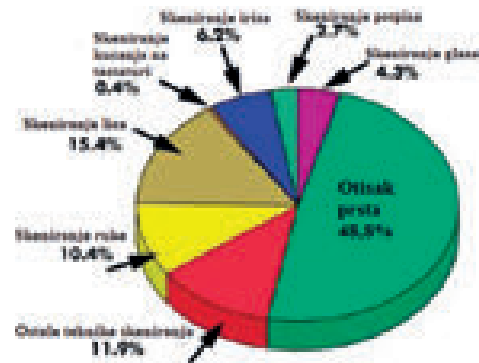
## Najčešće korišćeni biometrijski sistemi

U biometrijskim identifikacionim sistemima prepoznavanje korisnika vrši se na osnovu njegovih fizičkih i/ili karakteristika ponašanja. Biometrijski sistemi se, shodno tome, mogu podeliti u dve osnovne kategorije i to:

- ♦ Sistemi zasnovani na prepoznavanju fizičkih karakteristika (otisak prsta, prepoznavanje lica, skeniranje irisa...).
- ♦ Sistemi zasnovani na prepoznavanju karakteristika ponašanja (prepoznavanje glasa, potpis, način hodanja...).

Na sledećem grafičkom prikazu možemo videti u kom procentualnom odnosu se koriste različite biometrijske tehnike.

Najčešće korišćena biometrijska tehnika u sistemima autentifikacije je dakle otisak prsta. Ovaj podatak nam govori da već imamo razvijenu infrastrukturu (čitači otisaka prstiju) tako da početna pozicija ove biometrijske tehnike daleko ispred drugih. [5]

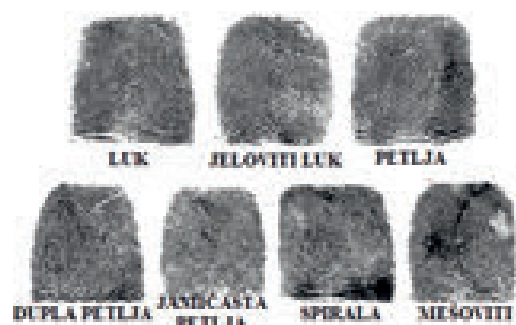


Sl.1. Odnos biometrijskih tehnika u praksi.

## Otisak prsta

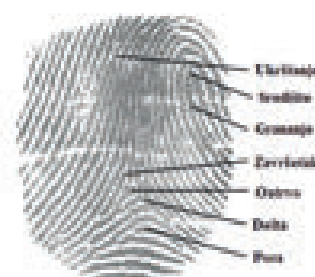
Grana biometrije koja se bavi proučavanjem otisaka prstiju se naziva daktiloskopija. Prema njoj otisak prsta predstavlja konfiguraciju ispupčenja i udubljenja. Ispupčenja se drugačije nazivaju i papilarne linije. Ove linije se pojavljuju još u vreme embrionog razvoja čoveka (6-7 nedelja) a u potpunosti se formiraju do 21. nedelje. Papilarne linije se razlikuju i kod jednojajčanih blizanaca.

Otiske prstiju možemo klasifikovati prema njihovim fizičkim karakteristikama odnosno prema obliku i pravcu kretanja papilarnih linija. Prema toj raspodeli postoji sedam osnovnih tipova otisaka prstiju: luk, jeloviti luk, petlja, dvostruka petlja, jamičasta petlja, spirala i mešoviti.



Sl.2. Tipovi otisaka prstiju.

Nisu svi tipovi otisaka prstiju podjednako zastupljeni. Petljasti tipovi čine najveći procenat od oko 60%, spiralni tip 30%, lučni tipovi i mešoviti tipovi po 5%. Pored ovih osnovnih karakteristika otisci prstiju poseduju i singularne tačke koje su veoma bitne za prepoznavanje i razlikovanje. Kod ovih tačaka dolazi do nagle promene usmerenosti papilarnih linija. Na slici ispod su prikazane singularne tačke.



Sl. 3. Singularne tačke



Verifikacija otiska odnosno svrstavanje u određeni tip se vrši uz pomoć globalnih karakteristika dok se identifikacija vrši na osnovu lokalnih odnosno detaljnih karakteristika. Te detaljne karakteristike se nazivaju minucije. Iako iz otiska prsta možemo izvući skoro 100 minucija uglavnom je dovoljno ne manje od 10-12 minucija za pozitivnu identifikaciju. Imamo nekoliko osobina papilarnih linija koje ih čine pogodnim i sigurnim pri identifikaciji. Prva od tih osobina je nepromenljivost broja i rasporeda minucija. Ne može se svojevolumen izmeniti izgled papilarnih linija jedino se mogu trajno oštetiti. Druga bitna osobina je neponovljivost. Poznati francuski matematičar Baltasar je dokazao da je verovatnoća da se podudaraju dva otiska praktično jednaka 0. Poslednja od veoma bitnih osobina je grupisanje. Ova osobina omogućava klasifikaciju na osnovu opštih sličnosti što znatno smanjuje vreme potrebno za identifikaciju. [6]

Minucije predstavljaju karakteristične tačke na otisku prsta svakog pojedinca. Na osnovu tih tačaka se vrši prepoznavanje. Proces izdvajanja minucija iz slike otiska prsta možemo podeliti u tri faze: predobrada, izdvajanje minucija, završna obrada. Faza izdvajanja minucija ima dva procesa od kojih se prvo vrši stanjivanje otiska grebena na debljinu koja je pogodna za dalju obradu a nakon toga se obeležavaju minucije. Završna obrada slike otiska prsta predstavlja uklanjanje lažnih minucija da bi nakon te faze dobili prave karakteristične tačke nekog otiska prsta.

## Kriptološko-teorijska osnova

Kriptologija je nauka o zaštiti podataka. Dugo je ova nauka bila primenljiva samo u profesionalnim sistemima koji su imali potrebu za ovakvim vidom zaštite (vojska, policija, bezbednosne agencije). Kako živimo u informacionom društvu gde svakodnevno nailazimo na veliku količinu informacija nameće se potreba da sačuvamo integritet tih podataka. Upravo ovakva situacija doprinosi ubrzanom razvoju kriptoloških mehanizama kao i razvoju načina izučavanja kriptologije.

Lozinka je unapred dogovoreni tajni signal koji se koristi kao metod raspoznavanja. U prošlosti su lozinke uglavnom bile reči koje je potrebno izgovoriti da bi ste nekom dokazali da ste vi ona osoba koja se očekuje. U današnje vreme susrećemo se sa mnogim servisima koji zahtevaju da potvrdimo naš identitet nizom karaktera koji predstavlja lozinku. Idealna lozinka bi bila nešto što znamo, računar može to da potvrdi a niko drugi ne može da pogodi. U praksi ovakav scenario je skoro nemoguće postići. Da bi lozinka bila sigurna potrebno je zapamtiti a ne čuvati zapisanu. Međutim pamćenje kompleksnih lozinki nije ni malo lako tako da ljudi obično biraju manje kompleksne a samim tim i manje sigurne lozinke. Još jedan od problema predstavlja i potreba za korišćenjem više lozinki za različite sisteme što nas ponovo usmerava na korišćenje i pamćenje slabijih lozinki. Sistemi koji su zaštićeni samo prostom lozinkom u današnje vreme su veoma ranjivi tako da se koriste viši nivoi zaštite tj. kriptološki ključevi.

Kriptološki ključ predstavlja informacioni parametar koji određuje izlaz kriptološkog algoritma odnosno na

osnovu njega otvoreni tekst prelazi u šifrat. Način dobijanja ključa je veoma bitan zato što jačina ključa određuje sigurnost kompletnog šifarskog sistema. Da bi ključ bio siguran potrebno je da bude generisan iz slučajnog niza podataka. Apsolutnu slučajnost je teško postići i njena mera se predstavlja entropijom. Izvori slučajnosti moguće je postići softverski analizirajući slučajne događaje kao što su: kretanje miša, šum elektronskih komponenti, aktivnost procesora. Međutim, izvori ovakvih aktivnosti su ipak ograničeni. Generisanje ključeva iz prirode kao što je atmosferski šum, radioaktivni raspad daju mnogo bolje rezultate ali ih je teško meriti. Najpraktičnije rešenje za generisanje kriptoloških ključeva nam daje sopstvena biometrija. Nikad nije moguće zabeležiti isti biometrijski otisak što nam daje mogućnost da na osnovu npr. jednog prsta generišemo veliki broj ključeva.

Šifarske sisteme možemo razlikovati po tome da li se isti ključ koristi za šifrovanje i dešifrovanje ili je u pitanju asimetrična kriptografija gde se koriste javni i tajni ključevi.

Simetrični šifarski sistemi predstavljaju sisteme šifrovanja tajnim ključem pri čemu je ključ za šifrovanje identičan ključu za dešifrovanje. Karakterišu se relativno velikom brzinom rada i jednostavnom implementacijom.

Kod šifrovanja poruke upotrebom simetričnih sistema, tajnost i autentičnost poruke zasnivaju se na autentičnosti ključa, a sistem je bezbedniji ukoliko se ključ generiše na što slučajniji način.



SL.4. Proces šifrovanja i dešifrovanja u simetričnim šifarskim sistemima

Advanced Encryption Standard (AES) je najrasprostranjenija simetrična šifra. Iako se izraz „Standard“ odnosi samo na Vladu SAD-a, AES je obavezan za upotrebu i u raznim industrijskim standardima, a takođe se koristi i u komercijalne svrhe. U komercijalne standarde koji koriste AES spadaju standard za Internet sigurnost IPsec, TLC, standard za šifrovanje Wi-Fi komunikacije IEEE 802.11i, SSH (Secure Shell) mrežni protokol, Internet komunikacija preko Skype-a i razni drugi sigurnosni proizvodi. Razvijen krajem 1990-tih godina od strane NIST-a i zasnovan je na Rindael algoritmu.

AES je kao i DES, blokovska šifra sa simetričnim ključem standardizovana od strane NIST-a. Za razliku od DES-a, nije Feistel šifra. Glavna posledica toga je da AES operacije moraju biti povratne da bi se nešto moglo dešifrovati. Takođe, za razliku od DES-a, AES algoritam ima komplikovanu matematičku strukturu.

Otporan na poznate napade, veoma je brz, moguć je paralelni dizajn, kao i implementacija na mnogim procesorima i pametnim karticama. Do danas nisu uočeni bolji napadi od brute-force napada na AES.



Funkcionalni parametrima AES-a su:

- ♦ Dužina bloka otvorenog teksta je 128, 192 i 256 bitova.
- ♦ Dužine ključa su 128, 192 i 256 bitova.
- ♦ Ima ukupno od 10 do 14 rundi, zavisno od dužine ključa.
- ♦ U svakoj rundi koriste se 4 funkcije:
  - Nelinearan sloj (ByteSub)
  - Sloj linearnog mešanja (ShiftRow)
  - Nelinearni sloj (MixColumns)
  - Dodatni sloj ključa (AddRoundKey).

Značajnu ulogu u svim kriptološkim sistemima imaju i heš funkcije. Heš funkcija predstavlja sumu poruke. Problem nastaje kada se iz različitih poruka dobija ista heš vrednost odnosno ista suma. Kriptografski cilj je da jedan heš odgovara samo jednoj poruci. Heš se koristi za proveru integriteta dobijene poruke. Izmena samo jednog znaka u poruci daje različitu heš vrednost. Dakle ako bi napadač promenio sadržaj presretnute poruke primalac bi mogao to da zna ako poznaje heš vrednost poruke pre slanja. Heš funkcije se ne koriste za šifrovanje. Njihova oblast primene se svodi na integritet prenesenih podataka, autentifikaciju učesnika u komunikaciji, neporecivost transakcija i sl. Suština heš funkcija je u jednosmernosti koja predstavlja posledicu kompresije sa gubicima. Dužina heš vrednosti je konstantna za izbranu heš funkciju i ne zavisi od dužine otvorenog teksta dok je dužina šifrata uglavnom približna dužini otvorenog teksta. Takođe, ukoliko poznajemo ključ možemo izvršiti dešifrovanje dok iz heš vrednosti nije moguće dobiti poruku jer ne postoji inverzna funkcija. Najpoznatije heš funkcije su MD5, SHA i RIPEMD koje pripadaju MD4 grupi. [7]

## Teorijsko-informaciona analiza

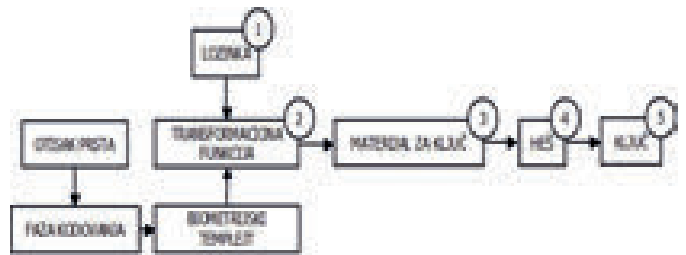
Entropija predstavlja meru neodređenosti pridruženu slučajnoj promenljivoj. Entropiju u teoriji informacija prvi je uveo Klod Šenon i ona predstavlja očekivanu vrednost informacije sadržane u poruci. Koncept je Klod Šenon prikazao u svom čuvenom radu iz 1948. godine „Matematička teorija komunikacija“.

Šenonova entropija predstavlja apsolutnu granicu najbolje moguće kompresije bez gubitka bilo kakve komunikacije pod izvesnim ograničenjima: ako tretiramo poruke da su kodovane kao niz nezavisnih slučajnih promenljivih sa istom raspodelom, prva Šenonova teorema pokazuje da u graničnom slučaju, srednja dužina najkraće moguće reprezentacije za kodovanje poruka u datom alfabetu je njihova entropija podeljena sa logaritmom broja simbola u ciljanom alfabetu.

Koristeći entropiju možemo izvršiti informacionu analizu dobijenih rezultata u radu. Uz pomoć NIST-ovog paketa testova koji su statistički paket koji se sastoji od 15 testova, možemo ispitati slučajnosti binarne sekvence koje proizvode hardver ili softver na bazi kriptografski slučajnih ili pseudoslučajnih brojeva. Ovi testovi se fokusiraju na različite vrste neslučajnosti koje bi mogle da postoje u nizu. [7]

## PREGLED PREDLOŽENOG REŠENJA

Dvofaktorska autentifikacija kao metod poboljšanja klasične autentifikacije predstavlja predmet istraživanja ovog rada. Kombinovanjem biometrije otiska prsta i lozinke dolazimo do ključa koji se može koristiti u servisima autentifikacije. Na generičkoj šemi može se videti raspored procesa koje je potrebno sprovesti da bi smo došli do ključa.



Sl.5. Generička šema sistema.

### Lozinka

Generisanje ključa iz biometrije unapređuje klasične sisteme autentifikacije iz razloga što uvodi neodređenost u fazi kreiranja ključa. Da bi smo uspeali da formiramo ključ koji ima dobra svojstva što se tiče neodređenosti odnosno entropije uvodimo lozinku kao dodatni parametar. Kod predloženog rešenja lozinka predstavlja jednu vrstu inicijalizacionog vektora. Dakle, sada imamo sistem koji se oslanja na dva faktora a to je biometrija i lozinka.

### Transformaciona funkcija

Transformacija se postiže korišćenjem funkcije randintrlv u programskom okruženju Matlab, kojom se elementi binarnog podatka dobijenog iz biometrije otiska prsta premeštaju nasumičnom permutacijom. Inicijalizacioni parametar za generator nasumičnih brojeva je u ovom slučaju naša lozinka koja određuje način permutacije elemenata. Funkcija je predvidiva i invertibilna za dato stanje iz razloga što se svaki put kada se pokreće Matlab eksperimentalno okruženje generator brojeva se takođe vraća na isto početno stanje ali svaka izmena inicijalizacionog parametra odnosno lozinke daje novu preraspodelu elemenata i uvodi neodređenost u načinu generisanja slučajnih brojeva odnosno u permutaciji elemenata biometrijskog templejta. Ovim smo postigli željeni efekat da i ako biometrija bude kompromitovana ne postoji način da se formira ključ bez poznavanja lozinke. Takođe, prilikom uzimanja otiska prsta nikada se ne može dobiti isti biometrijski templejt tako da je ulaz u transformacionu funkciju uvek drugačiji samim tim ključ je jako teško podvrgnuti uspešnoj kriptanalizi.

### Materijal za ključ

Nakon primene transformacione funkcije na biometrijski templejt dobijen iz slike otiska prsta dobijamo binarni niz koji predstavlja permutaciju elemenata binarnog niza biometrijskog templejta a to je predposlednji korak za dobijanje ključa.





## Heš

Materijal za ključ koji smo dobili ne koristimo u otvorenoj formi već se koristi heš otisak.

### PERFORMANSE PREDLOŽENOG REŠENJA

Jaka informaciona analiza dobijenog binarnog niza je od velike važnosti iz razloga što postavlja teorijske okvire za generisanje kvalitetnog kriptološkog ključa. Performanse predloženog rešenja ćemo iskazati korišćenjem aplikacije preko koje ćemo testirati dobijeni materijal. Korišćenjem Šenonove entropije dolazimo do prosečne količine informacija koje su sadržane u našem uzorku iz koga dobijamo ključ. Uzorak je potrebno analizirati i sa aspekta njegove uniformne distribucije.

Dobijeni uzorak ćemo podvrgnuti testovima za procenu informacionog sadržaja on kojih su za nas najvažniji :

- ♦ Frekvencijski test.
- ♦ Serijski test.
- ♦ Entropijski test.

Frekvencijski test predstavlja test učestalosti bitova u binarnom nizu. Dobar binarni niz ima približan broj nula i jedinica.

TABELA 1. FREKVENCIJSKI TEST

Frekvencijski test	Broj bitova
Vrednost bita (0)	3202
Vrednost bita (1)	4106

Serijskim testom ispitujemo koliki broj parova se nalazi u nizu. Približan broj sve četiri grupe parova u našem uzorku prikazuje da je dobijeni rezultat dobar.

TABELA 2. SERIJSKI TEST

Serijski test	Broj parova
Par (00)	1368
Par (01)	1833
Par (10)	1834
Par (11)	2272

Entropija predstavlja meru neodređenosti nekog niza odnosno prosečnu količinu informacije sadržane u nizu. Kako se ovde radi o binarnom nizu jedinica informacije je 1 bit. Dakle maksimalna entropija po jednom bitu bi iznosila 1 tako da rezultat prikazan u tabeli nam prikazuje da je dobijena vrednost približna maksimalnoj entropiji. Dajte brojeve fusnotama odvojeno kao eksponente „superscripts“. Postavite konkretnu fusnotu na dno kolone u kojoj je citirana. Ne stavljajte fusnote u listu referenci. Koristite slova za fusnote u tabelama.

TABELA 3. ENTROPIJSKI TEST

Entropijski test	Vrednost
Monobit	0.9889
Bigram	0.9887
Trigram	0.9884
Matrice 4x4	0.9885

Uzorak koji smo testirali predstavlja binarni niz koji sadrži 7308 bita. Količina informacije koju smo dobili entropijskim testom po jednom bitu iznosi prosečno 0.988 tako da možemo dobiti količinu informacija koju sadrži niz ako pomnožimo broj bitova sa količinom informacije koju nose.

$$\text{Količina informacije niza} = 7308 \times 0.988 = 7220,3.$$

Testirali smo više dobijenih uzoraka i dobijeni rezultati entropijskog test su skoro identični prethodno navedenom (Entropija = 0.998). Dakle svi su približno maksimalnoj vrednosti entropije. Ukupna količina informacije koju je moguće iskoristiti za generisanje kriptološkog ključa je po jednom otisku u proseku 4335 bitova. Ovo je rezultat koji je dobijen nakon računanja zajedničke informacije. Tačnije, ovaj broj bitova predstavlja teorijski okvir.

Kako smo dobili teorijski okvir dužine dobijenog materijala veći od 1024 bita treba napomenuti da se nad ovim materijalom može dobiti heš vrednost velikih dužina što daje dodatnu vrednost predloženog sistema. Može se koristiti heš algoritam SHA-512 koji na izlazu daje heš vrednost dužine 512 bitova. Algoritam koristi 80 rundi za kompresovanje sa gubicima da bi došao do heš vrednosti. Za predloženi heš algoritam trenutno nije poznato da postoje kolizije.

### ZAKLJUČAK

Razvoj servisa autentifikacije kao prevashodni cilj ovog rada je ostvaren na osnovu sistema koji nam omogućava generisanje kriptoloških ključeva korišćenjem dvo-faktorske šeme. Kombinacijom nečega što imamo (biometrija otiska prsta) i nečega što znamo (lozinka) poboljšavamo bezbednost autentifikacionih procesa koji su široko rasprostranjeni u komunikaciji na Internetu.

Prilagođena funkcija interliver koja ima široku primenu u komunikacijama nam je omogućila transformacionu funkciju koja koristi lozinku kao inicijalni parametar za permutaciju podataka dobijenih iz biometrije otiska prsta. Tako dobijeni materijal nam je omogućio generisanje ključeva velikih dužina, ali sa jasno postavljenim okvirima preko teorijsko informacione analize.

Razvijeni sistem nam omogućava generisanje više ključeva na osnovu originalnog biometrijskog templejta. Takođe, sistem ne čuva originalnu biometriju u bazi podataka već čuva heš vrednost tako da ne može doći do kompromitovanja biometrijskog uzorka. Dakle, ne postoji referentni podatak na osnovu koga napadač može da otкриje originalnu biometriju ili ključ.

Nad dobijenim ključevima je izvršena informaciona analiza koja nam je omogućila postavljanje teorijskih okvira.

Poboljšanje performansi predloženog rešenja je moguće postići upotrebom multimodalne biometrije. Spajanje više biometrijskih uzoraka u cilju razvijanja sistema autentifikacije predstavlja polaznu tačku za budući rad. Teorijsko-informaciona analiza biometrijskih uzoraka će nam omogućiti uvođenje novina u sisteme generisanja krypto-





loških ključeva korišćenjem multimodalne biometrije. Takvom analizom smo u mogućnosti da procenimo kolika je informaciona vrednost određenih delova biometrijskih uzoraka kao i procena njihove zajedničke informacije koja je idealna za generisanje ključeva.

## LITERATURA

- [1] Andrew Teoh Beng Jin, David Ngo Chek Ling and Alwyn Goh, "Biohashing: two factor authentication featuring fingerprint data and tokenised random number", *Pattern Recognition* 37 2245-2255, 2004.
- [2] K. Hassanain, M. Shaarawy, E. Hesham, "A proposal for a biometric key dependent cryptosystem", Vol 10, No 11, *Global Jurnal of Computer Science*, 2010.
- [3] Rupam Kumar Sharma, Assam India, "Generation of biometric key for use in DES", *International Jurnal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issuse 6, No 1, ISSN(Online) : 1694-0814, 2012.
- [4] Brankica Popović, Miodrag Popović, "Biometrijski sistemi – upotreba i zloupotreba, Singipedia Naučno-istraživački portal, 2010.
- [5] Radovan Skendžić, "Savremeni trendovi u multimodalnoj biometriji", *Singipedia Naučno-istraživački portal*, 2011.
- [6] Miloš Tripunović, "Otisak prsta – biometrijski sistemi", *Infoteh-Jahorina* Vol. 6, Ref. E-III-15, p 460-463, 2007.
- [7] Mladen Veinović, Saša Adamović, "Kriptologija 1 – Osnove za analizu i sintezu šifarskih sistema", [Knjiga] – Beograd: Univerzitet Singidunum, 2013.

## COMBINING BIOMETRICS AND PASSWORDS IN THE MODERN AUTHENTICATION SERVICE

### Abstract:

This paper is the development of secure authentication systems due to the great need that exists in the application of modern business environment. Considering the development potential of the biometric data, our idea in this paper is to establish a link between fingerprint biometrics and traditional passwords. In this way the authentication service provides two-factor scheme that is based on something we are and something we know. Our proposed scheme will include a detailed explanation of how to combine these two factors over which provides secure authentication. Ignoring the demonstrated performance of biometric recognition system, we will impact parameter transformation functions for generating biometric pattern that will have the appropriate information for the authentication features. Getting appropriate informations from that kind of material we are able to generate crypto key with high entropy. Evaluation of the system will be made on the basis of experimental jacked solution is based on the Matlab software package and "CASIA" biometric database.

### Key words:

fingerprint,  
password,  
autentification,  
crypto key.



## RAZVOJ SOPSTVENOG REŠENJA ZA KRIPTOGRAFSKU ZAŠTITU SA IMPLEMENTIRANIM MODULOM ZA GENERISANJE SIMETRIČNOG KRIPTOLOŠKOG KLJUČA

**Marija Vujošević**

ITLab

### Abstract:

U ovom radu fokus je stavljen na razvoj sopstvenog rešenja za kriptografsku zaštitu fajlova upotrebom simetričnih šifarskih algoritama (DES, AES). U rešenju je implementiran sopstveni modul za generisanje kriptoloških ključeva, zasnovan na vrednostima dobijenim preko pokreta miša. Razvoj modula za generisanje i upravljanje ključevima podvrgnut je teorijsko-informacionoj analizi kakva se očekuje za primene ključeva u ovakve svrhe. Dobijeni rezultati predstavljeni su u uporednom prikazu sa uzorkom preuzetim sa Web stranice Random.org kojim se potvrđuje kvalitet dobijenih ključeva i neizostavne osobine TRNG-a. Deo algoritma koji se odnosi na upravljanje ključevima obezbeđuje siguran način skladištenja. Za mesta skladištenja ključeva predviđeni su hardverski tokeni sa kontrolom pristupa (USB token). Pored razvoja i implementacije navedenih kripto komponenti, stavljen je fokus i na programsku ergonomiju koja obezbeđuje pravilnu upotrebu programa u cilju smanjenja grešaka koje mogu da izazovu određene bezbednosne probleme na strani korisnika. Razvijeno rešenje podjednako se može koristiti kako u privatne tako i u poslovne svrhe.

### Key words:

simetrični šifarski sistemi,  
generisanje simetričnih  
kriptoloških ključeva,  
pokreti miša.

### UVOD

Informacije predstavljaju važan resurs u savremenom poslovanju. Bez obzira u kom se obliku čuvaju, moraju biti adekvatno zaštićene. Iz tog razloga zaštita informacija, očuvanje njene poverljivosti, integriteta i celovitosti je od presudne važnosti.

Istraživanjem dosadašnjeg stanja u ovoj oblasti i predstavljenih rešenja, došlo se do zaključka da je potrebno razviti rešenje za kriptografsku zaštitu fajlova i generisanje ključeva.

Osmišljeno rešenje je razvijeno u svrhu šifrovanja svih vrsta fajlova simetričnim šifarskim algoritmima. Korisnik ima mogućnost odabira nivoa sigurnosti koji želi da koristi i u skladu sa tim se primenjuje odgovarajući algoritam (DES, AES 128 ili 192), a samim tim i odgovarajuća dužina ključa. Implementiran je sopstveni modul za generisanje kriptoloških ključeva, zasnovan na vrednostima dobijenim preko pokreta miša. Proces generisanja ključa vrši se sakupljanjem koordinata na kojima je korisnik kliknuo mišem u okviru definisanog panela. Vreme potrebno za njegovo generisanje zavisi od odabranog nivoa sigurnosti. Nakon što je ključ generisan, od korisnika se zahteva unos lozinke kojom on dodatno štiti. Na ovaj način je implementirana dvofaktorska autentifikacija kombinovanjem nečega što korisnik ima i nečega što zna. Generisan ključ

čuva se isključivo na hardverskom *tokenu* (USB *token*). Fajl koji se šifrjuje i izabrani ključ moraju se nalaziti na različitim lokacijama. Rešenje je razvijeno na Microsoft .NET platformi, u programskom jeziku C#.

Pažnja je stavljena i na programsku ergonomiju radi obezbeđivanja pravilne upotrebe programa kako bi se sprečile eventualne greške od strane korisnika i na taj način onemogućili potencijalni bezbednosni problemi.

U poslednjem delu izvršena je teorijsko-informaciona analiza u Matlab programskom paketu. Dobijeni rezultati predstavljeni su u uporednim testovima sa reprezentativnim uzorkom preuzetim sa Web stranice Random.org. Na osnovu ovih analiza, izveden je zaključak o dobijenim rezultatima.

### PREGLED U OBLASTI ISTRAŽIVANJA

Tokom istraživanja ove oblasti, izdvojeno je nekoliko najkvalitetnijih rešenja na tržištu koja se bave ovom tematikom ([9], [10], [11], [12], [13] i [14]). Većina rešenja ([10], [11], [12] i [13]) za zaštitu fajlova koji se šifruju zahtevaju od korisnika unos lozinke za koje postoje preporuke od njenoj dužini, ali ne i sistemska ograničenja. Takođe [10], [11] i [13] koriste samo jedan šifarski algoritam, dok [12] i [14] nude korisniku opciju izbora algoritma koji žele da zaštite svoje podatke.



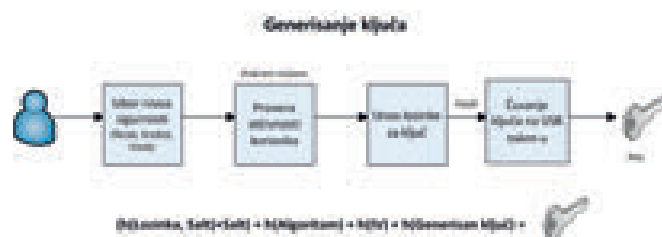
Od svih predstavljenih rešenja, [14] predstavlja najkompleksnije rešenje. Kao što je već napomenuto, omogućava odabir željenog algoritma. Za zaštitu fajlova koristi se ključ za čiji materijal se uzimaju pokreti miša, pritisci tastera na tastaturi i dr.

Sagledavajući sva ova rešenja, došlo se do zaključka da je potrebno ponuditi jedno sveobuhvatno rešenje koje će sa jedne strane omogućiti visok stepen zaštite, kao i lako i intuitivno korišćenje sa druge strane.

## GENERIČKA ŠEMA PREDLOŽENOG REŠENJA

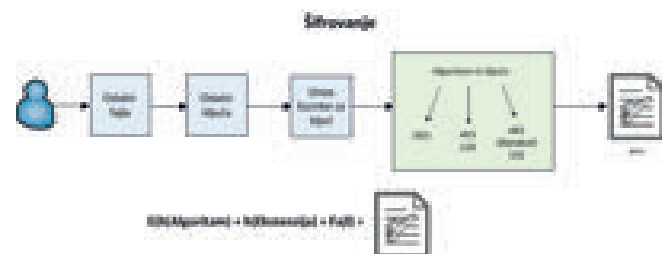
Razvijeno rešenje čine tri faze: generisanje ključa, šifrovanje i dešifrovanje. Parametri za generisanje ključa zavise od nivoa sigurnosti odabranog od strane korisnika. Nakon procesa generisanja ključa, korisnik unosi lozinku kojom se on štiti. Materijal za ključ čine lozinka, algoritam za šifrovanje (izabran na osnovu nivoa sigurnosti) i parametri dobijeni preko pokreta miša. Jedan deo tih parametara se koristi za inicijalni vektor, a drugi za sam ključ.

Korisnikova lozinka čuva se kao „posoljena“, pa hešovana vrednost. Zatim se vrši se konkatencija heš vrednost algoritma, inicijalnog vektora i ključa. Kreirani ključ se čuva u fajlu sa ekstenzijom **.key** (Sl. 1) na izabranoj lokaciji od strane korisnika (na USB *tokenu*).



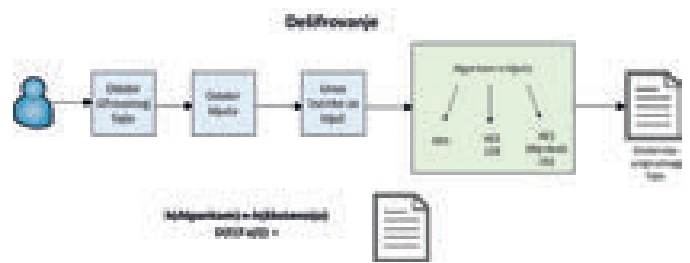
Sl. 1 - Šema aplikacije - Generisanje ključa

U procesu šifrovanja nakon uspešne validacije unete lozinke od strane korisnika, iz ključa se uzima algoritam kojim se šifrjuje fajl. Šifrovani fajl sadrži heš vrednosti algoritma i njegove originalne ekstenzije i naravno, sam fajl. Nakon šifrovanja, originalni fajl se briše, a šifrovani dobija ekstenziju **.enc** (Sl. 2).



Sl. 2 - Šema aplikacije - Šifrovanje

Kao i prilikom šifrovanja, i prilikom dešifrovanja od korisnika se zahteva da, nakon izbora fajla koji želi da dešifruje i odgovarajućeg ključa, unese lozinku. Nakon uspešne validacije, proverava se da li algoritam iz ključa odgovara onom iz šifrovanog fajla. Potom se iz fajla uklanjaju podaci o algoritmu i ekstenziji i vrši se dešifrovanje. Podatak o ekstenziji se koristi za vraćanje originalne ekstenzije fajla (Sl. 3).



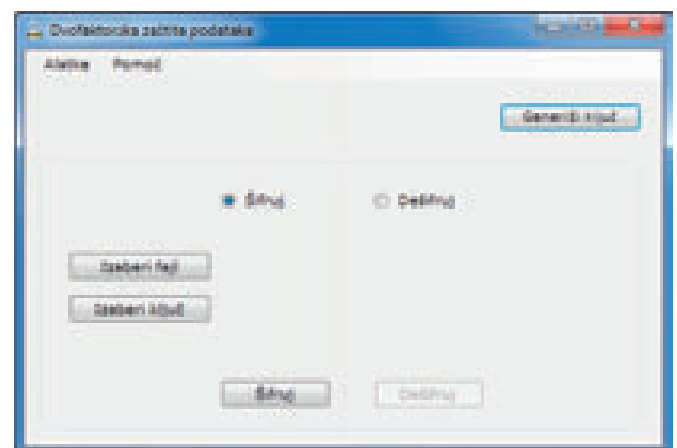
Sl. 3 - Šema aplikacije - Dešifrovanje

## Postavka i objašnjenje eksperimentalnog okruženja

Microsoft .NET platforma (.NET Framework 4.0) i programski jezik C# korišćeni su za razvoj rešenja, dok je teorijsko-informaciona analiza izvršena u Matlab programskom paketu.

Svrha razvijenog rešenja predstavlja šifrovanje svih vrsta fajlova simetričnim šifarskim algoritmima korišćenjem ključa koji je generisan na slučajan način pokretima miša. Dobijeni ključ predstavlja vrstu TRNG i podvrgnut je teorijsko-informacionoj analizi.

Rešenje je osmišljeno na način da korisniku omogućava lak i intuitivan rad. Na glavnom panelu, korisnik ima mogućnost odabira režima rada: generisanje ključeva, šifrovanje ili dešifrovanje (Sl. 4).

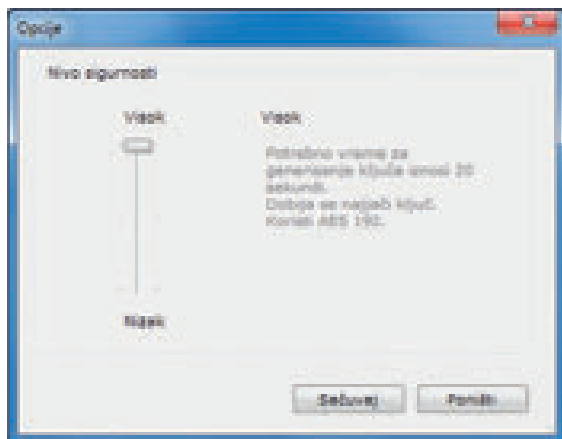


Sl. 4 - Početni panel razvijenog rešenja

Nakon instalacije i inicijalnog pokretanja aplikacije, prvenstveno je neophodno generisanje barem jednog ključa kojim se potom može vršiti šifrovanje fajlova. Pre samog generisanja istog, korisnik mora podesiti željeni nivo sigurnosti koji će se koristiti kako za generisanje ključeva (vreme potrebno za njegovo generisanje) tako i za samo šifrovanje fajlova.

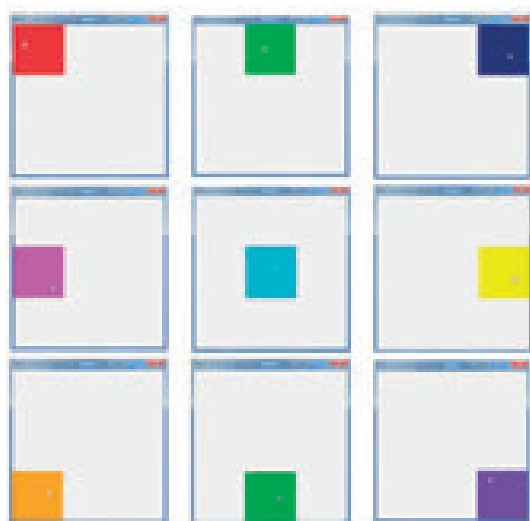
Definisana su tri nivoa sigurnosti: nizak, srednji i visok. Odabirom niskog nivoa koristiće se DES šifarski algoritam. Srednji nivo podrazumeva AES 128 (dužina bloka 128 bita, dužina ključa 128 bita). Na visokom nivou sigurnosti koristiće se AES 192 (*Rijndael*) (dužina bloka 192 bita, dužina ključa 192 bita).

Prilikom odabira određenog nivoa, korisnik dobija i kraće objašnjenje šta koji od nivoa znači kako bi mu bio olakšan odabir (Sl. 5). Heš funkcija SHA-256 koristi se za sve nivoe sigurnosti.



Sl. 5 - Odabir nivoa sigurnosti

Sledeći korak predstavlja generisanje ključa. Pre samog početka korisnik se obaveštava o akcijama koje je potrebno da preduzme tokom procesa generisanja. Nakon toga započinje proces. Od korisnika se zahteva da klikne mišem na kvadrat koji je označen bojom. Nakon svakog klika, prikazuje se sledeći slučajno izabran kvadrat. Tokom ovog perioda, skupljaju se koordinate miša prilikom klika (Sl. 6). Ukoliko korisnik nije bio aktivan bar em tri sekunde, ukupno vreme potrebno za generisanje se za toliko produžava. Tokom generisanja, materijal za ključ se čuva u memoriji.



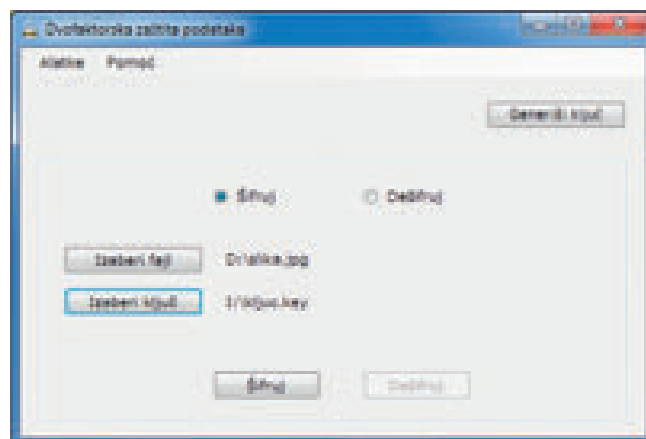
Sl. 6 - Proces generisanja ključa

Nakon završetka, korisnik se obaveštava da je ključ generisan.

U narednom koraku se od njega zahteva da unese lozinku kojom će se štititi taj ključ. Minimalna dužina mora biti 6 karaktera. Na ovaj način u procesu šifrovanja ili dešifrovanja, koristi se dvofaktorska autentifikacija upotrebom nečega što korisnik ima (ključ) i nečega što zna (lozinka). Skladištenje ključa moguće je jedino na hardverskom *tokenu* (USB *token*). Čuvanje na čvrstom disku nije moguće.

Aplikacija omogućava generisanje neograničenog broja ključeva za sva tri nivoa sigurnosti. Kada poseduje ključeve, korisnik ih može koristiti za šifrovanje ili dešifrovanje odabirom željenog fajla i ključa. Fajl koji se šifrue može se nalaziti na bilo kojoj lokaciji osim one na

kojoj se nalazi i ključ (Sl. 7). Pre samog šifrovanja vrši se verifikacija ključa putem lozinke koja je unesena prilikom njegovog generisanja.



Sl. 7 - Proces šifrovanja željenog fajla upotrebom generisanog ključa

Nakon šifrovanja, originalni fajl se briše, a novi šifrovani fajl dobija ekstenziju **.enc** i čuva se na istoj lokaciji na kojoj je bio i originalni fajl.

### Performanse predloženog okruženja sa prikazom eksperimentalnih rezultata

Jaka informaciona analiza generisanog ključa je od velike važnosti iz razloga što postavlja teorijske okvire za utvrđivanje jačine dobijenog kriptološkog ključa. Korišćenjem Šenonove entropije dolazi se do prosečne količine informacija koje su sadržane u dobijenom ključu. Razvoj modula za generisanje i upravljanje ključevima podvrgnut je teorijsko-informacionoj analizi kakva se očekuje za primene ključeva u ovakve svrhe. Dobijeni rezultati predstavljeni su u uporednom prikazu sa uzorkom preuzetim sa Web stranice Random.org kojim se potvrđuje kvalitet dobijenih ključeva i neizostavne osobine TRNG-a.

Nad generisanim ključevima sprovedeni su testovi za procenu informacionog sadržaja. U nastavku će biti prikazani uporedni testovi slučajnih binarnih nizova iz generisanih ključeva i slučajnih binarnih nizova generisanih iz atmosferskog šuma koju su preuzeti sa Web sajta Random.org. Za ovo rešenje najvažniji su serijski test i ispitivanje entropije preklapajućih i nepreklapajućih uzoraka. Dobijeni rezultati prikazani su u tabelama III.1, III.2, III.3 i III.4.

Tabela III.1 – Serijski test - Bigrami

Tip testa	Serijski test	
	Bigrami	
	random.org	generisan ključ
00	7773	7471
01	7828	8299
10	7827	8300
11	7821	9294





Tabela III.2 – Serijski test - Trigrami

Tip testa	Serijski test	
	Trigrami	
	random.org	generisan ključ
000	3818	3537
001	3955	3935
010	3863	4172
011	3965	4127
100	3955	3936
101	3873	4364
110	3965	4127
111	3856	5167

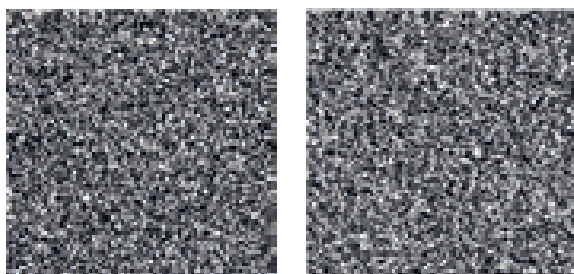
Tabela III.3 – Entropija sa preklapanjem

Tip testa	Entropija sa preklapanjem	
	random.org	generisan ključ
Mono-bit	0.9999982981270112	0.9978454731456681
Bigram	0.9999969195844207	0.9978439065269784
Trigram	0.9999512260990479	0.9974066948986483
Matrica 4x4	0.9999630196341835	0.997744280937179

Tabela III.4 – Entropija bez preklapanja

Tip testa	Entropija bez preklapanja	
	random.org	generisan ključ
Mono-bit	0.9999982981270112	0.9978454731456681
Bigram	0.9999443575006272	0.9978439065269784
Trigram	0.9999343024266536	0.9974066948986483
Matrica 4x4	0.9999630196341835	0.997744280937179

U nastavku sledi vizuelizacija oba slučajna niza čime se potvrđuje da generisani ključ zapravo predstavlja TRNG.



Sl. 8 - random.org (levo) i generisani ključ (desno)

Na slici Sl. 8, na levoj strani prikazan je šum generisan iz atmosferskog šuma, dok se na desnoj strani nalazi generisan ključ.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu predstavljeno je praktično realizovano sopstveno rešenje za kriptografsku zaštitu svih vrsta fajlova uz implementirani modul za generisanje kriptološkog ključa preko pokreta miša. Oni su uzeti kao materijal za ključ zbog potrebe da se omogući što veća slučajnost, a samim tim i entropija. Cilj je bio da se postigne pravi generator slučajnih brojeva (TRNG). Takođe je omogućeno generisanje neograničenog broja ključeva uz odabir određenog nivoa sigurnosti. Uvedena je dvofaktorska autentifikacija prilikom šifrovanja odnosno dešifrovanja fajlova. Generisani ključevi se dodatno štite lozinkom. Dobijeni ključevi se skladište isključivo na hardverskom *tokenu* (USB *token*). Dosta pažnje je posvećeno i ergonomiji aplikacije kako bi se obezbedila laka i pravilna upotreba programa i samim tim sprečile eventualne greške od strane korisnika i onemogućili potencijalni bezbednosni problemi.

Generisani ključevi su podvrgnuti teorijsko-informacionoj analizi u eksperimentalnom okruženju kojom je potvrđeno da je postignuta željena slučajnost.

Primarna ideja u daljem radu je razvoj klijent-server-skog rešenja u kome bi se ključevi čuvali u bazi podataka na serveru, dok bi se komunikacija štitila SSL-om.

## LITERATURA

- [1] M. Stamp, "Information security: principles and practice", 2nd ur., New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.
- [2] B. Schneier, "Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C", 2nd ur., New Jersey: John Wiley & Sons, 1996.
- [3] C. Paar, J. Pelzl, "Understanding cryptography", Verlag, Berlin, Heidelberg: Springer, 2010.
- [4] M. Veinović, S. Adamović, "Kriptologija 1", Beograd: Univerzitet Singidunum, 2013.
- [5] „Specification for the AES“, NIST, 2001. <http://www.nist.gov/CryptoToolkit>
- [6] A. Jagannatham, „Mersenne Twister – A Pseudo Random Number Generator“, George Mason University, Department of Electrical and Computer Engineering, 2008.
- [7] G. Srivastava, "Pseudorandom number generator using multiple sources of entropy", University of Victoria, 2006.
- [8] A. Rukhin, J. Soto, J. Nechvatal, M. Smid, E. Barker, S. Leigh, M. Levenson, M. Vangel, D. Banks, A. Heckert, J. Dray / S. Vo, „A Statistical Test Suite for Random and Pseudorandom Number Generators for Cryptographic Applications“, NIST, Gaithersburg, MD, 2010.
- [9] ElcomSoft, „Advantages and disadvantages of EFS and effective recovery of encrypted data“, ElcomSoft Co. Ltd., Moscow, 2007.
- [10] „AES Crypt“, <http://www.aescrypt.com>
- [11] „AxCrypt“, <http://www.axantum.com/axcrypt>
- [12] „CryptoForge“, <http://www.cryptoforge.com>
- [13] „Folder lock“, <http://www.newsoftwares.net/folderlock>
- [14] „TrueCrypt“, <http://www.truecrypt.org>
- [15] „Random.org“, <http://www.random.org>



## DEVELOPMENT OF CRYPTOGRAPHIC PROTECTION SOLUTION WITH IMPLEMENTED SYMMETRIC KEY GENERATION MODULE

### Abstract:

In this paper the focus is placed on the development of own solution for cryptographic file protection using symmetric algorithms (DES, AES). In the application it has been implemented module for cipher keys generation, based on values obtained via mouse movement. Development of the module for generating and managing keys subjected to theoretical-information analysis which is expected for keys usages for such purposes. The results are shown in side view with the sample taken from Web page Random.org confirming the quality of the generated keys and the necessary characteristics of TRNG. A part of the algorithm relates to providing secure key management method of storage. Hardware token with access control (USB token) are used for key storage. In addition to the development and implementation of these cryptographic components, the focus is also placed on software ergonomics that ensures proper use of the application in order to reduce errors that can cause some security problems on the user side. Developed solution can be used in both private and business purposes.

### Key words:

symmetric cipher systems,  
symmetric key generation,  
mouse movement.



## NOVA METODA DESTILACIJE GENERATORA ISTINSKI SLUČAJNIH IMPULSA NA BAZI ZVUČNE KARTICE RAČUNARA

Slaviša Nikolić

Elektrotehnička škola „Zemun“, Srbija

### Abstract:

Kvalitet generatora istinski slučajnih brojeva (TRNG) na bazi zvučne kartice računara pre svega zavisi od dve komponente: visine entropije „nepredvidljivog izvora“ i funkcije post-procesnog postupka koja, kada se primeni na digitalizovani oblik slučajnog signala izvora, proizvodi rezultat koji je statistički vrlo blizu uniformnoj raspodeli. U ovom radu je prikazan metod dobijanja istinski slučajnih impulsa korišćenjem hardvera zvučne kartice računara, na čiji se audio ulaz preko njihovih ugrađenih mikrofona dovodi slučajni signal buke životne sredine a za post-procesiranje se koristi nov postupak raspoređivanja bita tzv. „miksovanje bita u koracima“. Predstavljenim postupkom destilacije se na jednostavan i efikasan način dobija takav raspored bita kod koga su susedni ulazni biti, koji su u određenoj korelaciji, odvojeni i udaljeni jedni od drugih, čime se smanjuje ukupna autokorelacija a povećava entropija izlaznog bitskog niza.

### Key words:

generator istinski slučajnih  
impulsa,  
entropija,  
zvučna kartica,  
autokorelacija,  
statistički testovi.

### UVOD

Slučajni brojevi su ključni sastojci čitavog niza oblasti, uključujući kriptografiju, simulacije, igre na sreću, uzorkovanje, donošenje odluka, medicinu i estetiku kao i umetnost. Najčešće korišćeni generatori slučajnih brojeva su generatori pseudo-slučajnih brojeva (PRNG). Generatori pseudo-slučajnih brojeva su ništa drugo nego matematičke formule koje proizvode determinističke, periodične nizove brojeva koje u potpunosti određuje početno odnosno inicijalno stanje koje se naziva SID (eng. *seed* – *seme*) [1]. Međutim, u nekim slučajevima generisanim vrednostima nedostaju jake statističke karakteristike. To su zahtevne situacije u kojima se PRNG generatori zamenjuju TRNG-ima, kao što su generisanje kriptografskih ključeva, generisanje lista kod igara na sreću ili statističke simulacije. TRNGi se sa druge strane zasnivaju na nedeterminističkim izvorima kao što su radio šumovi [2], radioaktivno raspadanje [3], termalni šumovi generisani od strane poluprovodnika [4], termalni šumovi kod otpornika, fotoelektrični efekti ili razni kvantni fenomeni [5]. Takve prirodne pojave (analogni slučajni signali) se pojačavaju a onda nakon analogno-digitalne konverzije digitalno očitavaju i dalje koriste. Dobar kvalitet TRNGa zahteva i post-procesnu obradu mada ova komponenta nije neophodna u svim dizajnima (npr. TRNGs bazirani na kvantnim fenomenima). TRNGi imaju mnoge prednosti u odnosu na PRNG generatore. Prvo, nepredvidivost TRNG-a nudi bolje slučajne vrednosti. Drugo, TRNG nemaju periodičnu zavisnost, što je najvažnija osobina koju treba ispuniti kod strogih uslova za komunikaciju i šifrovanje.

U ovom radu se za dobijanje istinski slučajnih brojeva koristi zvučna kartica standardnog hardvera personalnih desktop računara ili novijih generacija lap topova, tableta ili mobilnih smart telefona, na koju se preko mikrofona dovodi slučajni analogni signal buke životne sredine. Prikazano je i korišćenje nove metode post-procesiranja tzv. „miksovanje bita u koracima“, kojom se na inovativan način vrši promena rasporeda bita ulaznog niza a koja kao rezultat daje novi niz bita kod koga je razmeštaj bita takav da su susedni ulazni biti udaljeni jedni od drugih, čime se smanjuje korelacija a povećava ukupna entropija izlaznog bitskog niza. Statistička testiranja slučajnosti, pre svega ona koja se odnose na entropiju i autokorelaciju, vršena na nizovima bita dobijenim kao rezultat predložene metode, potvrđuju odličan kvalitet izlaza TRNGa. Eksperimentalna testiranja su takođe pokazala da TRNGi na bazi zvučne kartice računara, korišćenjem metode „miksovanje bita u koracima“, imaju sposobnost da se suprostave procesima temperaturnih varijacija i mogu pozitivno da reaguju na neželjenu, ponekad zlonamerno izazvanu, determinističku buku.

### PRINCIP RADA TRNGA

Rad TRNG-a se može podeliti u tri faze (Sl. 1). Prva faza je generisanje *digitalizovanog analognog signala (DAS)*, koji se dobijaju iz izvora kao što su npr. mikroosmički procesi (tj. termalni šum poluprovodnika ili šum sačme kod Zener diode), kao i periodično digitalizovanje vremenski kontinualnog analognog signala izvora. Druga faza je generisanje *internih (unutrašnjih) slučajnih brojeva*, koji predstavljaju DAS slučajne brojeve nakon njihove



post-obrade kako bi smanjili njihove slabosti raspodele. Treća faza je dobijanje tzv. *spoljašnjih slučajnih brojeva* i ona korespondira sa konačnim rezultatom algoritma za vađenje slučajnog broja. Ovaj pristup je usvojen 2001 godine od strane Nemačkog IT Bezbedonosno Sertifikacionog Tela (BSI) u njihovoj 31 AIS publikaciji [6].



Sl. 1. Princip rada TRNGa

## Prva faza rada TRNGa

U prvoj fazi rada TRNG-a neophodno je slučajne analogne veličine (signale) prevesti u digitalan oblik. Proces ili postupak koji omogućuje dobijanje zapisa neke analogne veličine u digitalnom obliku naziva se analogno-digitalna (A/D) konverzija. Tipično, proces A/D konverzije obuhvata odmeravanja analogne veličine u vremenu i po amplitudi.

Odmeravanje analognog signala  $n(t)$  vrši se u ritmu taktnog signala i na izlazu se dobija diskretni signal - to je diskretizacija analognog signala po vremenu. Analogni kontinualni signal se predstavlja nizom diskretnih odmera koji se uzimaju u tačno određenim trenucima vremena. Frekvencija odmeravanja treba da zadovolji *Nyquist*-ovu teoremu da ne bi došlo do preklapanja u spektru.

Kvantizacija je zaokruživanje amplitude odmeraka na najbližu dozvoljenu vrednost iz ukupnog opsega vrednosti, odnosno to je postupak određivanja amplitude pojedinih uzoraka. Kvantizacija smanjuje broj dozvoljenih (unapred definisanih) amplitudskih vrednosti. Broj nivoa kvantizacije je ograničen i određen ukupnim brojem bita po odmerku.

U koderu se vrši kodovanje, prema definisanom kodu i generisanje digitalnog signala  $s[i]$ , koji je pogodan za obradu i prenos u digitalnim sistemima. To je postupak dodeljivanja binarnog koda svakom kvantizacijskom nivou, odnosno to je dodeljivanje svakom odmerku određene kombinacije 0 i 1. Manji broj kvantizacijskih nivoa određen je manjim brojem bita potrebnih da se svaki odmerak predstavi i obrnuto.

## Druga faza rada TRNGa (Tehnika postprocesiranja – destilacija entropije izvora)

U drugoj fazi se post-procesom izdvajanja (destilacija) eliminišu slabosti generisanja impulsa (npr. pojava dugih nizova nula ili jedinica) odnosno generisu se *interni (unutrašnji) slučajni brojevi*  $r[n]$ . Destilacija je proces stvaranja pouzdano nepredvidivih sekvenci iz nepouzdanu nepredvidivih izvora sekvenci odnosno predstavlja poboljšanje entropije izvora po bitu. Sam proces je neophodan zbog nemogućnosti korišćenja kontinualnih signala izvora i dobijenih sekvenci u realnom vremenu. Sam proces je

neophodan zbog nemogućnosti korišćenja kontinualnih signala izvora i dobijenih sekvenci u realnom vremenu. Post-procesiranjem se ustvari vrši transformisanje digitalizovanih slučajnih signala u ravnomerno raspoređene slučajne brojeve, čak i ako inicijalni signal ima značajne statističke nedostatke. Štaviše, post-procesiranjem se prikuplja sva entropija slučajnog izvora šuma i uvećava se za deo koji se dobija onemogućavanjem pojave dugih nizova nula i jedinica, koja se inače javlja kod digitalizovanih signala. Na ovaj način ispravljaju se loše osobine TRNG-a kao što su mala entropija (značajno manja od 1), velika pristrasnost – bias (značajno različit broj jedinica od broja nula) ili velika autokorelacija (značajno veća od 0).

Najpopularnije destilacione tehnike, pre svega zbog svoje jednostavnosti, su Von Neumann-ov korektor, Paritet niza i XOR korektor. Rezultati primene ovih metoda za različite kombinacije ulaznih parova bita, prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1 Primena različitih tehnika post-procesiranja

Ulazni biti	Izlazni bit		
	Neumann	Parity	XOR
00	ništa	0	0
01	0	ništa	1
10	1	ništa	1
11	ništa	1	0

## EKSPERIMENT I ANALIZA REZULTATA

### Princip miksovanja bita

U ovom radu je, u cilju dobijanja istinski slučajnih bita, prikazan inovativan pristup TRNGima koji je baziran na korišćenju standardnog hardvera personalnih desktop računara ili novijih generacija lap topova, tableta ili mobilnih smart telefona i primeni nove metode-post procesiranja nazvanoj „miksovanje bita u koracima”. Zadatak miksera je da prihvati izlaznu sekvencu bita iz ADCa, promeni raspored dolazećih bita, smanji autokorelaciju između bita i kao rezultat da izlazni niz bita sa većom entropijom u odnosu na entropiju ulaznog niza.

Kod ove metoda se kao fizički izvor slučajnosti koristi šum buke životne sredine koje u gradovima ima u izobilju, vrlo često i iznad dozvoljenih granica. Posmatrani slučajevi buke bili su:

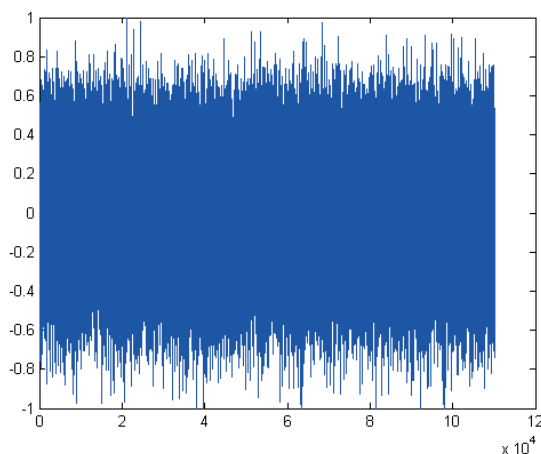
- #1 Razgovori velikog broja pešaka u najprometnijoj pešačkoj ulici u gradu,
- #2 Saobraćajna buka,
- #3 Buka u prometnom podzemnom pešačkom prolazu,
- #4 Buka na žurci, nastala kao proizvod bučnih razgovora velikog broja učesnika i muzike u pozadini i
- #5 Miksovana buka (saobraćajna buka, konverzionarna buka velikog broja učesnika i multimedijalni zvuci)

Za dobijanje istinski slučajnih bita koristila se zvučna kartica računara, na koju se preko mikrofona dovodi slučajni analogni signal buke. Kretanje, odnosno pomeranje raznih stvari, saobraćajna buka, razgovori većeg broja



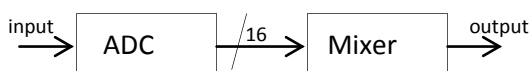


ljudi kao i sva ova buka zajedno, koja predstavlja buku životne sredine (*Environmental Noise*), stvara veliki broj zvučnih talasa različitih frekvencija, amplituda i faza, koji prolazeći kroz vazduh i odbijajući se od objekata stvaraju u mikrofону nepredvidive amplitude. Analogni zvuk se u mikrofону konvertuje u napon a onda nakon ADC-a u podatke u obliku bita. Na Sl. 2 prikazan je primer signala buke životne sredine na izlazu mikrofona odnosno ulazu ADCa.



Sl. 2. Snimljeni šum

Velikom brzinom odmereni, podaci odmeraka imaju nedozvoljeno visoka korelaciona svojstva. Ovo je očekivano jer se odmerava kontinualan i ponekad sporo promenljiv analogni signal. Međutim, postoje metode popravljanja entropije izlaznih bitskih vrednosti. U ovom radu korišćen je metod miksovanja kojim se vrši mešanje bitskog niza iz ADCa (Sl. 3) a kao rezultat dobija se novi niz bitova kod koga je razmeštaj bitova takav da su susedni biti udaljeni i geometrijski i vremenski jedni od drugih, čime se smanjuje korelacija a povećava ukupna entropija bitskog niza. U prvom koraku mikser prihvata prva dva dolazeća bita iz ADCa. U drugom koraku prihvata treći bit i smešta ga između njih. Ako bitove obeležimo brojevima po redosledu dolaska onda bi taj raspored u drugom koraku bio x1,x3,x2, pri čemu svako x predstavlja promenljivu koja može imati dve vrednosti [0,1]. Četvrti bit se zatim, u trećem koraku, smešta između prvog i trećeg a peti između trećeg i drugog. Sada je raspored bita x1,x4,x3,x5,x2. U četvrtom koraku se šesti bit smešta između 1 i 4, sedmi između 2 i 5, osmi između 4 i 3 a deveti između 5 i 3. Time se završava četvrti korak a dobijeni raspored je x1,x6,x4,x8,x3,x9,x5,x7,x2 (tabela 2).



Sl. 3. Princip postprocesiranja korišćenjem miksera

Primenom istog postupka po završetku petog koraka dobija se sledeći raspored bita u ovim korakom nastalom nizu: x1,x10,x6,x12,x4,x14,x8,x16,x3,x17,x9,x15,x5,x13,x7,x11,x2. Sledeći koraci se ponavljaju na isti način sve dok se ne rasporede svi ulazni biti.

tabela 2 Postupak raspoređivanja bita u prva četiri koraka

Broj koraka miksovanja	Raspored bita
1 <sup>st</sup> step	x1, x2
2 <sup>nd</sup> step	x1, x3, x2
3 <sup>rd</sup> step	x1, x4, x3, x5, x2
4 <sup>th</sup> step	x1, x6, x4, x8, x3, x9, x5, x7, x2

Ukupan broj bita niza dobijenog nakon primene određenog broja koraka iznosi

$$y_n = 2^{n-1} + 1 \quad (1)$$

gde je  $n$  broj koraka i  $n = 1, 2, 3, \dots, \infty$ .

Ako je poznato koliko se bita koristi za miksovanje može se izračunati koliko koraka mikser treba da napravi da bi se izmešali svi bitovi, pa je

$$n = \log_2 y_n - 1 \quad (2)$$

Ukupan broj novoubaćenih bita (u odnosu na niz iz prethodnog koraka) izračunava se po formuli:

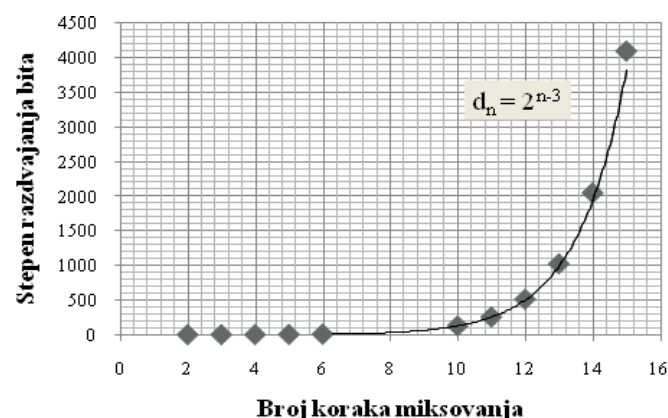
$$m_n = 2^{n-2} \quad (3)$$

Rastojanje ili razmak između uzastopnim rasporedom primljenih bita iz ADCa, se u principu povećava sa povećanjem koraka miksovanja. Naime, dobijeni raspored bita posle trećeg koraka miksovanja je x1,x4,x3,x5,x2 pa najmanje rastojanje u redosledu prihvaćenih bita iznosi jedan. U četvrtom koraku je dobijeni raspored bita x1,x6,x4,x8,x3,x9,x5,x7,x2 pa stepen razdvajanja iznosi dva zato što se u nizu pojavljuju biti čije je najmanje rastojanje u rasporedu redosleda primljenih bita dva (x6,x4 i x5,x7) što praktično znači da postoje susedni biti u nizu koji su kao svaki drugi prihvaćeni iz ADCa. Vrednosti stepena razdvajanja bita u nizovima istinski slučajnih bita dobijenih metodom „miksovanja bita u koracima” eksponencijalno se povećavaju povećanjem koraka miksovanja kao što je prikazano na Sl. 4.

Matematička formula, kojom se izračunava stepen razdvajanja bita kod nizova slučajnih bita dobijenih metodom „miksovanja bita u koracima”, posle  $n$  koraka miksovanja je

$$d_n = 2^{n-3} \quad (4)$$

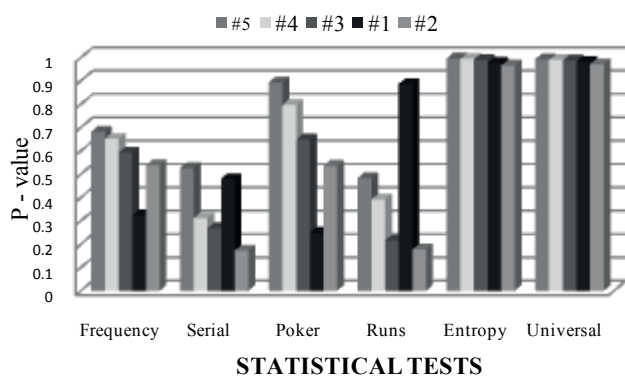
gde je  $n$  broj koraka miksovanja i  $n=3, 4, 5, \dots, \infty$ .



Sl. 4. Grafički prikaz povećanja stepena razdvajanja bita po koracima



Mada slučajnosti ne mogu nikada biti dokazive, posle najmanje 1 Mbita podataka, koji su bili sakupljeni pri svakom uzimanju uzoraka, uzorci su prošli sve NIST i FIPS statističke testove slučajnosti. U tabeli 3 prikazani su primeri rezultata testiranih slučajnih signala buke životne sredine, uzetih sa više različitih lokacija, dobijenih primenom metode miksovanja a na Sl. 5 dat je njihov grafički prikaz.

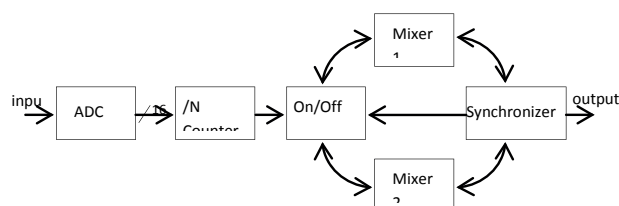


Sl. 5. Grafički prikaz rezultata testiranja slučajnih analognih signala miksovane buke #5, buke na žurci #4, buke u podzemnom prolazu #3, buke velikog broja ljudi u pešačkoj zoni #1 i saobraćajne buke #2, nakon primene post-procesiranja

Tabela 3 Rezultati testiranja signala buke životne sredine nakon primene metode miksovanja bita

Uzorci	Statistički testovi					
	Frequency	Serial	Poker	Runs	Entropy	Universal
#5	0.681	0.525	0.892	0.482	0.995	0.992
#4	0.651	0.311	0.796	0.390	0.993	0.989
#3	0.593	0.268	0.647	0.215	0.988	0.986
#1	0.323	0.478	0.248	0.886	0.976	0.981
#2	0.537	0.171	0.535	0.177	0.965	0.970

Preraspodelu bita predstavljenom metodom moguće je izvesti na prikazani način korišćenjem samo jednog miksera, međutim, takvim načinom miksovanja se gubi određeni broj bita zato što mikser nakon određene količine skupljenih ulaznih bita mora prestati sa primanjem bita jer mu je potrebno određeno vreme za mešanje. U ovom slučaju bi dolazni biti iz ADCa, sve dok traje obrada prihvaćenih bita, bili nepovratno izgubljeni. Rešenje je pronađeno korišćenjem dva nezavisna miksera koji naizmenično rade – Sl. 6.

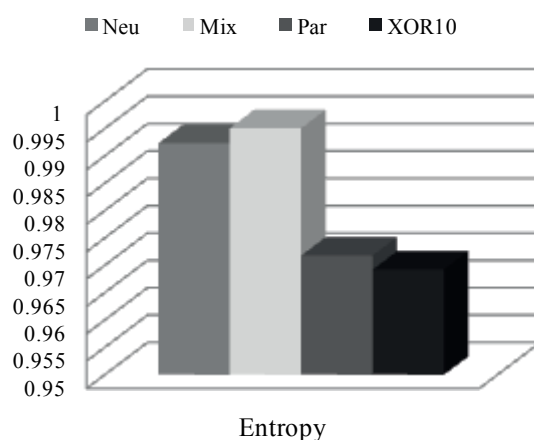


Sl. 6. Proces dobijanja slučajnih bita korišćenjem dva miksera

## Uporedni rezultati

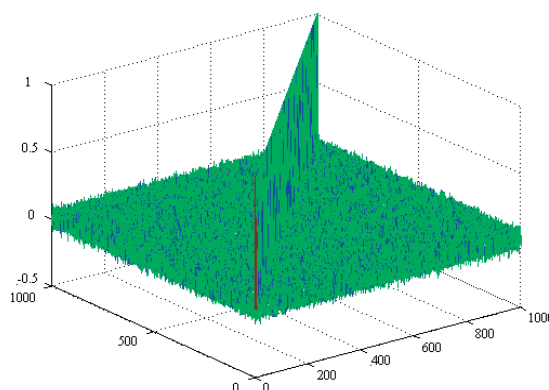
Upoređivanje metode miksovanja bita u koracima sa najčešće korišćenim metodama post-procesiranja (Nojmanov korektor, paritet niza i XOR-ovanje LSB-a i MSB-a svakog desetog odmerka) potvrdilo je odličan kvalitet predstavljene metode. Posmatrani su rezultati primene različitih metoda na miksovani signal buke životne sredine (#5).

Entropija je najvažnija karakteristika svakog generatora slučajnih brojeva, bita ili impulsa odnosno nizova slučajnih brojeva i bita, tako da njena vrednost ustvari određuje kvalitet TRNGa. Rezultati testiranja pokazali su da je entropija koja se dobija novom prikazanom metodom miksovanja veća od entropija dobijenih upoređivanim metodama (Sl. 7).



Sl. 7. Vrednosti entropija dobijenih primenom različitih metoda

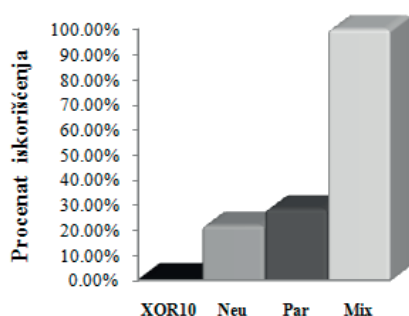
Presudan uticaj na kvalitet izlaznog niza, samim tim podrazumevano i na entropiju, svakako imaju autokorelacija i bias. Eksperimentalna merenja su pokazala da se najmanja autokorelacija izlaznog niza dobija primenom tehnike miksovanja bita (Sl. 8). Ako se u obzir uzme i bias, koji je kod niza dobijenog ovom metodom takođe najmanji, onda je potpuno logično zašto je ovom metodom dobijena najbolja entropija (Sl. 7).



Sl. 8. Autokorelacija niza istinski slučajnih bita dobijenog metodom miksovanja bita



Procenat iskorišćenja bita na izlazu iz ADCa je kod metode miksovanja bita 100% i daleko je veći od upoređivanih metoda (Sl. 9).



Sl. 9. Uporedna analiza iskorišćenja bita iz ADCa

Brzina generisanja bita metodom Miksovanja je takođe najveća i u poređenju sa ostalim metodama (za Nojmanov korektor i Paritet niza date su približne vrednosti) prikazana je u tabeli 4.

Tabela 4 Brzina generisanja bita

Metod post-procesiranja	Brzina generisanja bita Kb/s
Miksovanje bita u koracima	705.60
Nojmanov korektor	155.00
Paritet niza	200.00
XOR10	4.41

Uporedna analiza rezultata pokazala je da metoda miksovanja bita u koracima daje odlične rezultate. Čak i kada su testovi imali tendenciju sabotaze, forsiranjem prostoperiodičnim fiksnim frekvencijama u mikrofenu, nisu povećane korelacije ili bias-i kada je N bilo veće od 5. Na ovaj način se proizvodi bitska brzina od 705.6 Kbit/s pri frekvenciji odmeravanja 44.1 KHz, što može biti dovoljno za mnoge kriptografske aplikacije. Na Sl. 10 prikazan je primer izgleda histograma dobijenih rezultata.

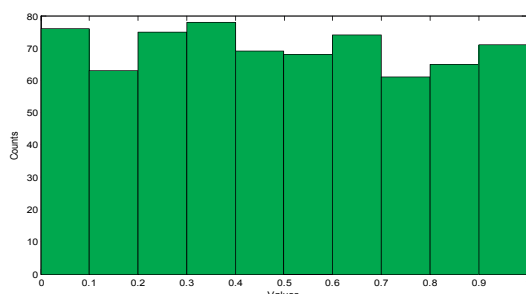


Fig. 14. Histogram uniformne raspodele dobijenih vrednosti slučajnih brojeva

Jedini nedostatak ove metode je taj što se konstantno generisanje bita ostvaruje tek pošto mikser1 završi prvi ciklus mešanja bita tako da se uključivanjem generatora ne dobija automatski izlazni niz istinski slučajnih bita. Ovo vreme kašnjenja je vrlo kratko i zavisi pre svega od dužine bloka sekvenci i brzine rada procesora računara. U svakom slučaju svi elementi sekvenci generišu se nezavisno jedna od druge (statistička nezavisnost), a vrednosti sledećih sekvenci se ne mogu predvideti, bez obzira koliko je elemenata prethodno generisano.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu je, u cilju dobijanja istinski slučajnih bita, prikazan inovativan pristup TRNGima koji je baziran na korišćenju standardnog hardvera personalnih desktop računara ili novijih generacija lap topova, tableta ili mobilnih smart telefona i primeni nove metode-post procesiranja.

Generatori istinski slučajnih impulsa korišćenjem prikazane metode obezbeđuju visok kvalitet slučajnih bita, veliku brzinu generisanja, nepredvidljivi su i nemaju periodičnu zavisnost, tako da su pogodni za široku primenu u raznim oblastima od kriptografije preko simulacija do igara na sreću. Zbog činjenice da su dostupni širokim narodnim masama i obrazovnim ustanovama mogu se odlično iskoristiti za nova istraživanja, eksperimentisanje i edukaciju.

## LITERATURA

- [1] Gentle J (2004) Random Number Generation and Monte Carlo Methods (Statistics and Computing). Springer-Verlag, Berlin, Germany
- [2] HAAHR, Mads: *Random.org* [online]. 2012, [cited 2012 -10-13]. Available at [www.random.org](http://www.random.org).
- [3] Lavarnd. <http://www.fourmilab.ch/hotbits/>.
- [4] W. Schindler, W. Killmann. Evaluation Criteria for True (Physical) Random Number Generators Used in Cryptographic Applications. In Proceedings of 4th International Workshop on Cryptographic Hardware and Embedded Systems.431-449. August 2002. London, UK.
- [5] Menezes A.J., Van Oorschot P.C., Vanstone S.A. Handbook of Applied Cryptography. CRC-Press, 1997.- 780 c.
- [6] Schindler W, Killmann W (2001) AIS 31: Functionality classes and evaluation methodology for true (physical) random number generators, version 3.1, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Bonn



## A NEW METHOD OF DISTILLATION OF TRUE RANDOM PULSE GENERATORS BASED ON SOUND CARD

### Abstract:

Quality of true random number generators (TRNGs) based on a sound card primarily depends of two components: an „unpredictable” source with high entropy, and a post processing function which, when used on a digitalized form of a random signal source, produces a result that is statistically very close to the uniform distribution. This paper presents a new method of obtaining a true random pulses using hardware of a computer sound card, on which the audio input through the use of built-in microphone brings a random environmental noise signal and for post-processing a new procedure of distributing bits is used or so called “mixing bits in steps”. With the presented distillation procedure, on a simple and efficient way, such a distribution of bits is obtained in which the adjacent input bits, which are in a certain correlation, separated and divided one from another, by which the total autocorrelation is reduced and entropy of output bit sequence is increased.

### Key words:

True Random Number Generator,  
Entropy,  
Sound Card,  
Autocorrelation,  
Statistical Tests.





## DISTRIBUCIJA KRIPTOLOŠKIH KLJUČEVA PREKO JAVNIH KOMUNIKACIONIH KANALA

**Nemanja Menković, Velibor Cekić**

Centar za primenu matematiku i elektroniku, Beograd, Srbija

### Abstract:

U radu je prikazan informaciono teoretski pristup razmeni kriptografskih ključeva, odnosno informaciono teoretski protokol za distribuciju kriptoloških ključeva, koji je baziran na satelitskom scenariju. Opisane su tri faze protokola za distribuciju kriptoloških ključeva: destilacija prednosti, usaglašavanje informacija i pojačavanje privatnosti. Razvijen je simulator protokola za distribuciju kriptoloških ključeva putem javnih komunikacionih kanala. U prvoj fazi destilacije prednosti implementirani su repetitivni protokol, iterativni protokol i bit-pair iterativni protokol. Za drugu fazu korišćen je kaskadni protokol, a u trećoj fazi primenjena je univerzalna klasa hash funkcije H1.

### Key words:

distribucija kriptoloških ključeva,  
destilacija prednosti,  
usaglašavanje informacija,  
pojačavanje privatnosti.

### UVOD

U ovom radu razmatramo dogovor tajnog ključa (*secret key agreement*, engl.) koji je zasnovan na informaciono teoretskoj sigurnosti. Dogovor tajnog ključa je jedan od najbitnijih faktora u kriptologiji i ima zadatak da reši problem generisanja ključeva i njihove distribucije između korisnika. Tradicionalni načini distribucije kriptoloških ključeva koriste kriptosisteme sa javnim ključevima koji se zasnivaju na teško izračunljivom problemu kao što je faktORIZACIJA velikih brojeva ili korišćenje diskretnih logaritama, iz čega sledi da su oni samo računski bezbedni. Sa druge strane, razvojem računarskih tehnika, kao što su kvantni računari, u budućnosti se može smanjiti nivo njihove kriptografske sigurnosti.

Rad je organizovan na sledeći način: opisan je model informaciono teoretskog dogovora tajnog ključa, zatim je dat opis praktičnog scenarija za dogovor tajnog ključa (satelitski scenario). Obrađene su sve faze protokola za distribuciju kriptoloških ključeva koje uključuju: destilaciju prednosti, usaglašavanje informacija i pojačavanje privatnosti. Za potrebe ovog rada je izrađen simulator protokola za distribuciju kriptoloških ključeva preko javnih komunikacionih kanala. Za prvu fazu destilacije prednosti je implementiran: repetitivni protokol, iterativni protokol i *bit-pair* iterativni protokol, za drugu fazu kaskadni protokol, a za treću fazu univerzalna klasa hash funkcije H1.

### DISTRIBUCIJA KRIPTOLOŠKIH KLJUČEVA KAO GLAVNI PROBLEM U KRIPTOGRAFIJI

Upravljanje kriptološkim ključevima podrazumeva: sigurno generisanje, distribuciju i čuvanje ključeva. Sigurnosna metoda upravljanja ključevima je od ekstremnog značaja za celokupan bezbednosni sistem. U kriptološkoj infrastrukturi veliki broj napada nastaje na nivou upravljanja ključevima, dok se napadi na algoritme dešavaju vrlo retko. Učesnici u kriptografskim sistemima moraju biti sposobni da generišu ključeve, odnosno moraju biti dostupni korisnicima u komunikaciji. U slučaju da dođe do kompromitacije ili gubitka ključa od strane učesnika X, ostali učesnici u komunikaciji moraju biti upozoreni na vreme. U suprotnom će napadač moći da ukradenim ključem dešifruje poruke koje su tim ključem šifrovane. Takođe, korisnicima mora biti omogućeno da na siguran način čuvaju ključeve i učine ih dostupnim isključivo za legitimnu upotrebu. Održavanje integriteta specifikacija.

Obzirom da ključevi imaju ograničen životni vek, najvažniji razlog za njihovu periodičnu zamenu je zaštita od kriptanalize. Kod svake uspostave zaštićene komunikacije, kada se ključ upotrebi, generiše se šifrat određene dužine i veličine. Ukoliko dođe u posed šifrata napadač može da prikupi podatke neophodne za kriptanalizu. Iz tog razloga neophodno je da ključevi imaju ograničen životni vek. Ukoliko vlasnik ključa posumnja da je napadač



nabavio ključ potrebno je stopirati upotrebu kompromitovanog ključa i generisati novi ključ tj. ključeve.

Istraživanjima su otkrivene potencijalne slabosti i napadi, pa se u proteklim periodima (koji traju u proseku nekoliko godina) povećava preporučena minimalna dužina ključa za određene algoritme. Npr. za RSA (Rivest-Shamir-Adleman) algoritam trenutno se preporučuje minimalna dužina ključa od 512 bita. Ovo se odnosi na privremene ključeve čiji je vremenski indeks upotrebe jedan ili nekoliko dana. Preporučena dužina ključa za dužu upotrebu je minimalno 1024 bita. U opštem slučaju ključeve delimo na simetrične, javne i privatne ključeve, a samo su simetrični i privatni ključevi su po svojoj prirodi tajni ključevi. Za dešifrovanje poruke strana B mora posedovati validne alate koji je strana A koristila za šifrovanje, ali i ključ kojim je poruka šifrovana.

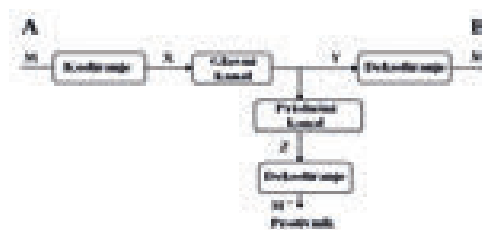
Problem distribucije ključeva je stalno prisutan u istoriji kriptografije. Bez obzira koliko je u teoriji kriptografski algoritam siguran, poverljivost njegovog mehanizma može ugroziti problem distribucije ključa. Pitanje distribucije ključa može se činiti trivijalnim, međutim u kriptografskom sistemu to je najslabija karika. Ako dve osobe žele da razmenjuju podatke u bezbednom okruženju, moraju da veruju trećoj strani od poverenja C, koja distribuira ključeve što, u ovom slučaju, postaje slaba karika u lancu bezbednosti u odnosu na prethodne dve. Iako postoje tvrdnje da je problem distribucije kriptoloških ključeva nerešiv problem, sredinom sedamdesetih godina prošlog veka otkriveno je pouzdano rešenje. Obzirom da je računarska tehnika preobrazila primenu kriptografskih algoritama, činjenica je da je najveću promenu u kriptografiji dvadesetog veka izazvao razvoj tehnika za distribuciju ključeva. Ovo otkriće smatra se najvećim kriptografskim ostvarenjem od izuma monoalfabetske metode kriptovanja (jedne od najranijih metoda kriptovanja poruka) pre dve hiljade godina [1].

## INFORMACIONO TEORETSKI DOGOVOR TAJNOG KLJUČA

Šenonova pretpostavka da neprijatelj primi potpuno istu poruku kao i legitimni učesnik uzima se u obzir ukoliko se koristi komunikacioni kanal u kojem nema grešaka. Međutim, u komunikacionim kanalima javlja se šum, pa se u malom broju slučajeva ovi kanali pretvaraju u kanale u kojima gotovo i da ne postoji greška prenosa podataka (sa smanjenom brzinom informacija), što se izvodi korišćenjem kodova za ispravljanje greške. Ova naizgled nebitna opservacija ukazuje na činjenicu da je Šenonova tvrdnja nepotrebno restriktivno ako osnovnim kanalima u kojima postoji šum može da se pristupi kriptografskom aplikacijom, oblika tajne komunikacije kroz kanale emitovanja (*secret communication using broadcast channels*, engl.).

Motivisan ovakvim razmišljanjima Vejner je smatrao da je scenario komunikacije u kojem Alisa može da pošalje informacije Bobu preko diskretnog kanala tako da prislušnik Eva može da primi Bobov kanal (signal) samo kroz dodatne kaskadne nezavisne kanale koji smanjuju kapacitet kanala koji koristi Eva. Vejner je dokazao da

u takvom (u opštem slučaju nerealnom) okruženju Alisa može da šalje informacije Bobu u gotovo potpunoj tajnosti, bez potrebe da pre toga razmene ključ. Vejnerov prislušni kanal prikazan je na Slici 1.



SL. 1. Vejnerov prislušni kanal

Vejnerov model i rezultate, generalizovali su Sizar i Korner koji smatraju da diskretni kanal za emitovanje koji koristi prislušnik Eva nije obavezno degradirana verzija poruke, koju je primio legitimni učesnik Bob. Zajednički unos glavnom kanalu i kanalu koji koristi Eva je slučajna promenljiva  $X$  koju je odabrala Alisa prema distribuciji verovatnoće  $P_X$ , i slučajne promenljive koje su primili Bob i Eva su  $Y$  i  $Z$ .  $X$ ,  $Y$  i  $Z$  uzimaju vrednosti ili brojeve određene alfabetom  $X$ ,  $Y$  i  $Z$ . Karakteristike kanala su potpuno određene uslovnom distribucijom verovatnoće  $P_{YZ|X}$ . Vejnerovo početno podešavanje  $X$ ,  $Y$  i  $Z$  prave Markovljev niz  $P_{Z|XY} = P_{Z|Y}$  koji ukazuje na  $I(X; Z|Y) = 0$ .

Kapacitet tajnosti  $C_s(P_{YZ|X})$  opisanog kanala emitovanja sa tranzicijom distribucije verovatnoće  $P_{YZ|X}$  je definisana kao maksimalna brzina kojom Alisa može pouzdano da šalje informacije Bobu tako da je brzina kojom Eva koristi ovu informaciju proizvoljno mala, tj. kapacitet tajnosti je maksimalan broj bita koji koristi kanal, tako da Alisa može tajno da šalje podatke Bobu.

U odnosu na prethodno opisani model, Maurer je unapredio model, dodajući mu javni kanal između Alise i Boba, tako da je između njih omogućena interaktivna komunikacija. Ako je javni kanal autentičan, tj. emitovanje preko javnog kanala ne može da modifikuje Eva, moguće je postići tajnu komunikaciju, i u slučajevima kada je kanal koji koristi Eva bolji od onog koji koristi Bob. U tekstu koji sledi prikazan je Maurerov model tajnog sistema (*secrecy system*, engl.):

1. Alisa, Bob i Eva imaju pristup
  - a) komunikacionim kanalima sa šumom
  - b) javnom, nebezbednom kanalu bez greške.
2. Ukoliko je  $C'$  informacija u vezi otvorenog teksta  $M$ , koja je dostupna Evi izvesna korelacija između  $C'$  i  $M$  je dozvoljena.

Bilo koja poruka emitovana kroz komunikacioni kanal sadrži određen nivo šuma, što implicira da ni Bob ni Eva ne dobijaju uvek identičnu kopiju poruke koju je poslala Alisa. Iz tog razloga  $C'$  označava Evinu informaciju u vezi  $M$ . Ova pretpostavka u vezi javnog kanala je takođe prihvatljiva jer se lako postiže kroz ovakav kanal. U suprotnom, koristeći tehniku za ispravljanje grešaka, svaka poruka putem javnog kanala se prihvata kao tačna, tj. bez greške.

U Šenonovom modelu postignuta je informaciono teoretska sigurnost uslovom  $I(C; M) = 0$ . U Maurerovom



modelu dozvoljena je mala korelacija između  $C'$  i  $M$ , i opisuje se kao  $I(C; M) < \epsilon$ , tj.  $H(M|C') = H(M) - \epsilon$ , za  $\epsilon > 0$ . Kada  $\epsilon$  teži nuli,  $M$  poseduje veliki stepen tajnosti (*highly secret*, engl.).

Nakon uspešnog dogovora tajnog ključa između Alise i Boba, OTP mogu da budu korišćene za emitovanje otvorenog teksta sa savršenom tajnošću. [2], [3], [4].

## PRAKTIČNI SCENARIO ZA DOGOVOR TAJNOG KLJUČA (SATELITSKI SCENARIO)

Maurer je 1993. godine predložio protokol u kom Alisa i Bob mogu imati dva manje korelisana niza nego što ga poseduje Eva, a da ipak uspeju da uspostave zajednički ključ. Cilj protokola je da Alisa i Bob uspostave tajni niz koji će biti samo njima poznat ili zajednički simetrični ključ. Taj niz se koristi kao jednokratni ključ za šifrovanje (*one-time-pad*). Satelitski scenario (Slika 2.) je moguć čak i kada je greška Evinog kanala manja od grešaka Alisinog i Bobovog kanala. Scenario nije moguć u slučajevima u kojima je Evina greška  $\epsilon = 0$  (idealni pristup satelitu), ili ukoliko Alisa i Bob ne mogu da prime emitovane nizove. Satelitski scenario sastoji se od tri faze:

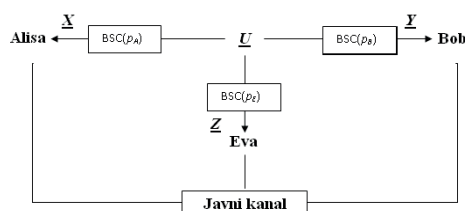
1. Faza inicijalizacije (*initialization phase*, engl.): Alisa, Bob i Eva dobijaju slučajne vrednosti promenljivih  $X$ ,  $Y$  i  $Z$ , respektivno, distribuirane sa nekom verovatnoćom  $P_{XYZ}$  sa satelita putem binarnog simetričnog kanala (BSK). Svi nizovi primljeni sa satelita su različiti, ali postoji određen stepen korelacije među njima. Nizovi su dužine  $N$ , ali nisu istovetni i predstavljaju nesavršene kopije nekog originala koji nikome nije poznat. Odavde sledi da je:

$$p(A_i \neq U_i) = \epsilon_A$$

$$p(B_i \neq U_i) = \epsilon_B$$

$$p(E_i \neq U_i) = \epsilon_E$$

Ukoliko je Evina greška manja od Alisine i Bobove, Alisa i Bob nemaju prednost nad Evom i ne mogu da uđu u drugu i treću fazu protokola.



SL. 2. Satelitski scenario

2. Faza komunikacije (*communication phase*, engl.): Alisa i Bob razmenjuju informacije putem javnog kanala. Ova faza je poznatija kao javna diskusija (rasprava), i dalje se deli u tri faze:
  - a) Za vreme faze destilacije prednosti (*advantage distillation*, engl.), Alisa i Bob razmenjuju infor-

macije, označene slučajnom promenljivom  $U$ . Alisa dobija novu slučajnu promenljivu  $A$  od  $X$  i  $U$ . Slično, Bob dobija novu slučajnu promenljivu  $B$  od  $Y$  i  $U$ . Ovim bi trebalo dobiti rezultat, u situaciji da Bob ima više informacija Alisine slučajne promenljive  $A$  nego što Eva ima, ili da Alisa ima više informacija u vezi Bobove slučajne promenljive  $B$  nego što ih ima Eva, tj.

$$H(A|X, U) = 0, H(B|Y, U) = 0, i H(A|B) < H(A|Z, U)$$

$$\text{ili } H(B|A) < H(B|Z, U).$$

- b) Alisa i Bob, razmene neke suvišne informacije da bi ispravili neslaganje između njihovih slučajnih promenljivih u toku faze usaglašavanja informacija (*information reconciliation*, engl.). Ukoliko je suvišna informacija  $V$  tada, koristeći  $V$ , Alisa i Bob dolaze do zajedničkog niza  $S$ , a Eva i dalje ima određenu neizvesnost vezanu za  $S$ . U formuli,

$$H(S|A, V) = 0, H(S|B, V) = 0, i H(S|Z, U < V) > 0$$

- v) Faza pojačanja privatnosti (*Privacy amplification* (PA), engl.) obezbeđuje Alisi i Bobu da generišu tajni niz  $S'$  od zajedničkog ali delom tajnog niza  $S$ . Put do kompletiranja PA je da Alisa izabere odgovarajuću hash funkciju koja je označena sa  $G$ , i da je pošalje Bobu. Onda oni računaju hash vrednost  $S' = G(S)$ , i očekuju da bude  $H(S'|G, Z, U, V) = H(S') - \epsilon$  za malo  $\epsilon$ .
3. Faza odlučivanja (*decision phase*, engl.): Alisa i Bob zajednički prihvataju ili odbacuju izvršenje protokola, u zavisnosti od toga da li veruju da niz  $S' = G(S)$  može služiti kao tajni ključ [4], [5], [6].

## SIMULATOR

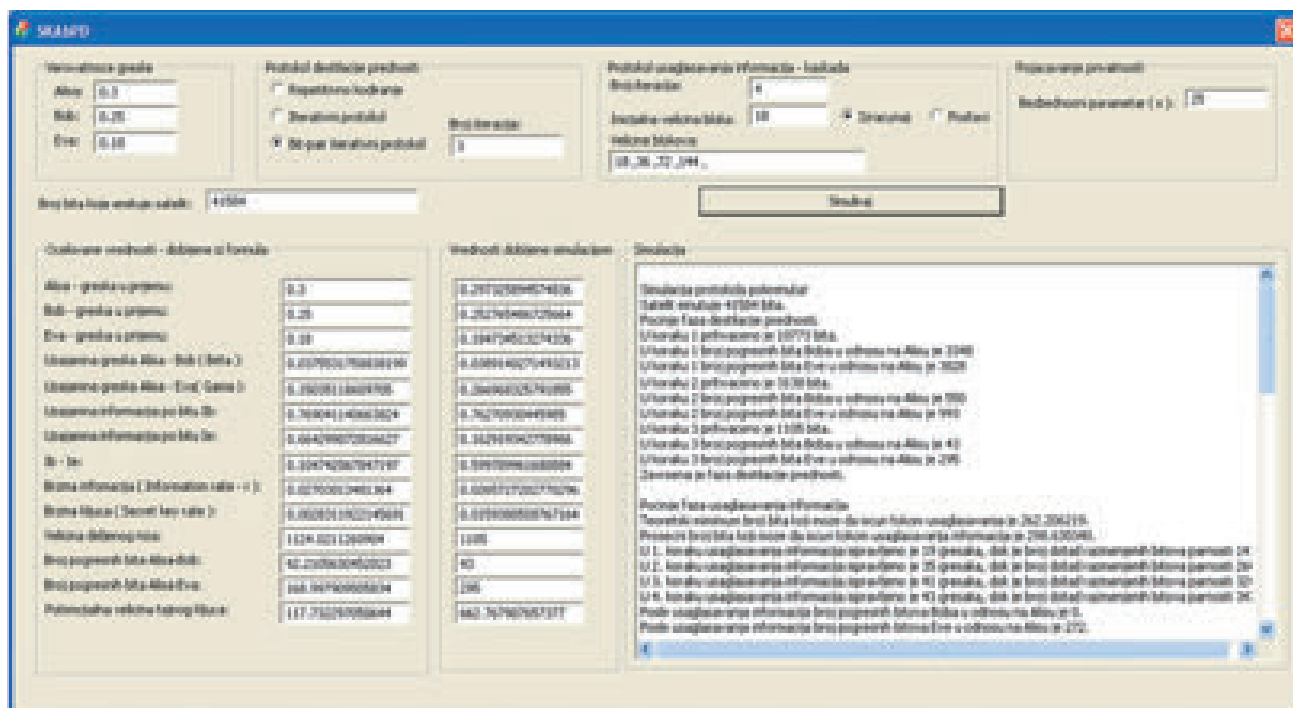
Za potrebe ovog rada je izrađen simulator protokola za distribuciju kriptoloških ključeva preko javnih komunikacionih kanala. U simulatoru su implementirane sve faze protokola. Simulator je razvijen u programsku jeziku C++, korišćenjem *Microsoft Visual Studio 2010* platforme i primenom MFC biblioteke za grafički prikaz interfejsa. Na Slici 3. dat je grafički prikaz interfejsa.

Na početku simulacije potrebno je postaviti početne parametre. Prvo se definišu verovatnoće greške za sva tri kanala odnosno učesnika (Alisa, Bob i Eva). To predstavlja greške u nizovima bita primljenih sa satelita. Potom se unosi parametar za dužinu niza koji se prima sa satelita, odnosno broj bita koji emituje satelit iznosi 41584.

Prva faza protokola je protokol destilacije prednosti. Za izvršenje prve faze destilacije prednosti na raspolaganju su tri mogućnosti:

1. Protokol repetitivnog kodiranja
2. Iterativni protokol
3. *Bit-pair* iterativni protokol.





SL. 3. Grafički prikaz interfejsa

Za svaki protokol potrebno je postaviti početne parametre, tj. broj iteracija. Pri izboru Repetitivnog kodiranja definiše se jedna iteracija. Dužina kodne reči se postavlja proizvoljno. Iterativni protokol takođe zahteva postavljanje broja iteracija i dužine kodne reči, pri čemu su obe vrednosti proizvoljne.

Kod *Bit-pair* iterativnog protokola broj iteracija je proizvoljan, dok je kodna reč fiksne dužine.

U drugoj fazi protokola implementiran je kaskadni protokol za ispravljanje grešaka, odnosno protokol za usaglašavanje informacija. Potrebno je postaviti parametar za broj iteracija, odnosno rundi. Preporučeni broj rundi je 4. Nakon izvršenja sve četiri runde velika je verovatnoća da su nizovi usaglašeni, što je objašnjeno u radu[7].

Inicijalna veličina bloka se može definisati proizvoljno ili sam simulator može postaviti ovu vrednost. Nakon svake izvršene runde veličina bloka se udvostručava. Npr. ako je početna vrednost veličine bloka 18, u drugoj rundi će iznositi 36, a u trećoj i četvrtoj rundi 72 i 144, respektivno.

Izvršavanjem simulacije, dobijaju se sledeći podaci o simulaciji:

- Alisina greška u prijemu
- Bobova greška u prijemu
- Evina greška u prijemu
- Uzajamna greška Alise i Boba
- Uzajamna greška Alise i Eve
- Uzajamna informacija po bitu Ib
- Uzajamna informacija po bitu Ie
- Razliku uzajamnih informacija Ib – Ie
- Brzina informacija (*information rate*, engl.)
- Brzina ključa (*secret key rate*, engl.)
- Veličinu deljenog niza
- Broj pogrešnih bita između Alise i Boba
- Broj pogrešnih bita između Alise i Eve
- Potencijalna veličina ključa.

Nakon izvršenja simulacije dobija se tekstualni izveštaj prikazan na Slici 3. koji uključuje sve faze protokola.

Poslednja faza je pojačavanje privatnosti u kojoj se smanjuje Evina informacija po bitu o ključu. Binarno je prikazan tajni ključ dogovoren između Alise i Boba, kao i ključ koji ima Eva.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu dat je opis problema razmene tajnih ključeva za potrebe sigurne komunikacije između dve strane sa posebnim osvrtnom na informaciono teoretski pristup. Prikazano je kako se modifikacijom Šenonovog modela sigurne komunikacije (njegove pesimističke pretpostavke da mora da važi  $H(K) \geq H(M)$ ) perfektna sigurnost može prevazići.

Informaciono teoretski pristup razmeni ključeva pokazuje kako da se od delimično poznatog deljenog niza bitova dođe do značajnog kraćeg deljenog tajnog ključa. Obraden je Maurerov satelitski model informaciono teoretske razmene ključeva koji se sastoji iz sledećih faza: destilacija prednosti, usaglašavanje informacija i pojačavanje privatnosti. Korišćena su tri moguća pristupa destilacije prednosti: repetitivni protokol, iterativni protokol i *bit pair* iterativni protokol.

Za date varijante destilacije prednosti prikazani su teorijski rezultati dobijanja značajnih informacija o ovoj fazi kao što su: uzajamna greška između Alise i Boba posle destilacije prednosti, uzajamna greška između Alise i Eve posle destilacije prednosti, brzina prihvatanja bitova koji se razmenjuju itd. Teorijski rezultati pokazuju da navedena tri protokola imaju kao rezultat iste uzajamne greške, ali se razlikuju po brzini prihvatanja tajnih ključeva i brzini prihvatanja deljenih bitova. Najefikasniji od njih je *bit pair* protokol. Rezultati dobijeni simulacijom potvrđuju teorijske navode.





U drugoj fazi usaglašavanja informacija izvršena je analiza kaskadnog protokola za usaglašavanje informacija. Za potrebe ovog rada pretpostavljeno je da se radi o autentičnom kanalu i kao metodu pojačavanja privatnosti primenjena je univerzalna klasa funkcije  $H_1$ .

Za potrebu potvrde teorijskih nalaza razvijen je simulator u programskom jeziku C++, korišćenjem *Microsoft Visual Studio 2010* platforme i korišćenje MFC biblioteke za grafički prikaz interfejsa. Simulator implementira sve tri faze informaciono teoretskog protokola.

U daljem istraživanju potrebno je detaljnije proučiti moguća poboljšanja usaglašavanja informacija i proučiti realnije scenarije pojačavanja privatnosti.

## LITERATURA

- [1] M. Čajić, M. Veinović and B. Brkić, Distribucija kriptoloških ključeva u mobilnim uređajima pod android operativnim sistemom, INFOTEH-Jahorina, Vol. 9, Ref. E-VI-2, pp. 823-826, Mart 2010.
- [2] I. Csiszar and J. Korner, Broadcast channels with confidential messages, IEEE Transactions on Information Theory, Vol. 24, pp. 339-348, 1978.
- [3] A.D. Wyner, The wire-tap channel, Bell System Technical Journal, Vol. 54, No. 8, pp. 1355-1387.
- [4] U.M. Maurer, Secret key agreement by public discussion from common information, IEEE Trans. Inform. Theory, Vol. 39, pp. 733-742, May 1993.
- [5] M. Milosavljević, S. Adamović, and M. Milenković, Mogućnosti distribucije kriptoloških ključeva javnim kanalima, Sinergija 2010., Beograd., 2010.
- [6] S. Liu., Information-theoretic secret key agreement, Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2002.
- [7] T.I. Calver, An Empirical Analysis Of The Cascade Secret Key Reconciliation Protocol For Quantum Key Distribution, Department of the Air Force Air University, Air Force Institute of Technology, 2011.

## SECRET KEY AGREEMENT OVER THE PUBLIC CHANNELS

### Abstract:

This paper presents information-theoretic secret key agreement approach to the exchange of a secret key as well as the information-theoretic protocol for secret key distribution, which are based on a satellite scenario. A secret key distribution protocol is presented through the advantage distillation, information reconciliation and privacy amplification phases. A simulation of the secret key distribution over public channels is created as follows: in the advantage distillation phase a repetition code, iteration and bit-pair iteration protocols are implemented. The second phase is based on the Cascade protocol. Universal hash function H1 is used to the privacy amplification.

### Key words:

secret key distribution, advantage distillation, information reconciliation; privacy amplification.



## ENABLING SMART ENERGY USE

Dejana Popović<sup>1</sup>, Nikola Šahović<sup>2</sup>, Guillermo Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INN Vinča, Serbia

<sup>2</sup>University of Coimbra, Faculty of Science and Technology.

<sup>3</sup>ISA-Intelligent Sensing Anywhere and University of Coimbra, Faculty of Science and Technology

### Abstract:

This work is focused on a specific segment of devices that facilitate a smart use of energy. Throughout this document a Smart Meters Solutions analysis will be showcased. The aim of this work is to combine and explain key information about the technology being implemented, analysis of the impacts of the use of smart meters in the customer consumption of energy, the key benefits offered by the technology in contrast to its predecessor, the functionalities and customer interface options, as well as to address the security concerns that have arose as a result of the expanding smart metering technology deployment.

### Key words:

smart meters,  
smart metering,  
demand-side programs,  
energy efficiency,  
customer engagement.

## INTRODUCTION

Energy and its sustainable use has become the top priority for both developing and developed countries. With the upcoming growth of both population and energy consumption, being able to be more efficient and effective with the allocation of this resource is a challenge that the world and its leaders are embracing. Although of the efforts the impacts of an unbalanced use of natural resources have led the world to a critical situation where the environment and the society are under an unhealthy and dangerous burden. The development of technologies and the engagement of energy users towards a more conscious use of the energy they consume is critical, as well as, the development of the market to allow this innovative solutions to be both reliable and affordable to ensure that their potential is achieved and their expected benefits delivered.

## SMART METERS AND SMART METER SYSTEMS

Understanding the role of smart metering and how these systems bring value to the consumer by supporting the sustainable development of the market is a critical step to overcome uncertainty regarding their accuracy and safety. This initial overview compiles different key concepts and characteristics, necessary to understand the state of play in the knowledge regarding smart meters and their role in the industry.

## Key concept and definitions

The concept of smart meter can be defined in general terms as [1] electronic measurements devices, installed by the utilities at the consumer facilities to allow communication of the consumption of energy (gas, electricity, water). These devices have been used by utilities to deliver accurate billing

information, for a part of their customers. A first the devices were mainly used by industrial consumers given the higher consumption and the need of specific consumption data, to allow the right and best quality service to be delivered, and also to provide specific and detailed billing data. The evolution of the market and consumer needs facilitated a decreased price on the technology, and increased need of information by all consumers, leading to the migration of these systems from the industrial sector to all customer classes. From the consumer side smart meters can be defined as [2] communication and control systems, which have the ability to directly empower the consumers to understand, control, produce and earn from energy. Through this definition the consumer becomes an equal partner in the energy value chain. A broad view of smart metering, published by the European Commission [3] states that an intelligent metering system or “smart meter” consists of an electronic device used to measure the consumption of energy, delivering more information than a conventional meter, and that can transmit data



through a communication network. In this perspective, the key feature of a smart meter is the possibility of bidirectional communication between the consumer and the supplier/operator; the system should also promote the dissemination of services that improve energy efficiency within the home. On a market perspective, shifting from old and static meters to smart active devices is a matter of increased importance for competition in energy markets.

A considerable array of definitions for what smart meter and smart metering is, are available in the literature and in industry reports. From the definitions stated above [1],[2], [3] it is possible to build a comparison table to highlight different focus of different authors (Table 1.)

Smart meter definition comparison			
Author	(Obenchain <i>et al.</i> , 2011)	(SEDC, 2012)	(Martin, 2011)
Key concept	Electronic devices, providing information to allow better management by the companies and utilities.	Electronic devices, that allows consumers to manage and benefit from a better control of their energy expenditure.	Intelligent meters, that provide more and better information, allowing energy efficiency to be improved, while increasing competitiveness of the energy market.
Focus on	Utility benefits from smart meters, and management of resources.	Consumer benefits from smart meter, as well as, utilities.	Consumer, utilities and the market benefit from the roll-out of smart meter technologies.

Table 1. Smart meter definition comparison

The general structure of the smart meter (Figure 1.) consists on a hardware combination of the meter and the platforms needed to gather the information, and the necessary software and communication layer that transmits, processes and enables the system to communicate consumption data for accurate billing, controlling and monitoring purposes.

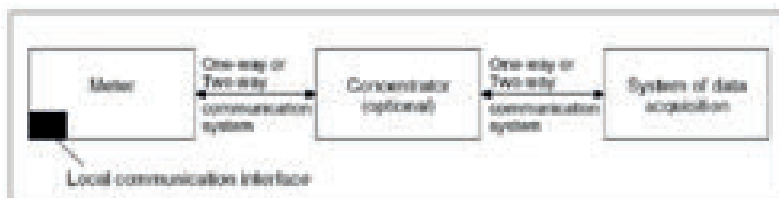


Figure 1. The general structure of a smart meter

The general system architecture as demonstrated in Figure 1.1 represents the possibility of “one-way” or “two-way” communications between the different layers of the structure. The evolution of the systems technology from “one-way” communications to “two-way” communications is linked with the shifting from the Advanced Meter Reading (AMR) systems (one-way communication) to the Advanced Metering Infrastructure, AMI, (two-way communication). The main differences between these two systems, AMI and AMR, are [1]:

**AMI:** Consists on the combination of the electronic meters with two way communication technology, for information, monitoring and controlling energy use;

**AMR:** Utilized one-way communications to collect meter data only.

The evolution of the communication system and its impacts on the smart meters capabilities are represented on the diagram below (Figure 2.), including the evolution of func-

tionalties and the stakeholder benefits as a result of these evolutions.

Smart meters represent the new generation of meters, with the ability to replace existing electro-mechanical meters while offering a range of benefits for both the individual consumer and the energy system in general.

## BENEFITS AND SYSTEM CHARACTERISTICS

A smart meter is able to provide more information regarding consumption profile of users, it records customers' actual use of electricity/gas over short intervals of time, which are defined by the utility (e.g. in Portugal, EDP has information available on consumption for clients with smart meters, every 15 minutes, through their website). These meters are connected by a communications system to a network company (or meter data collector). This entity provides the operator with the

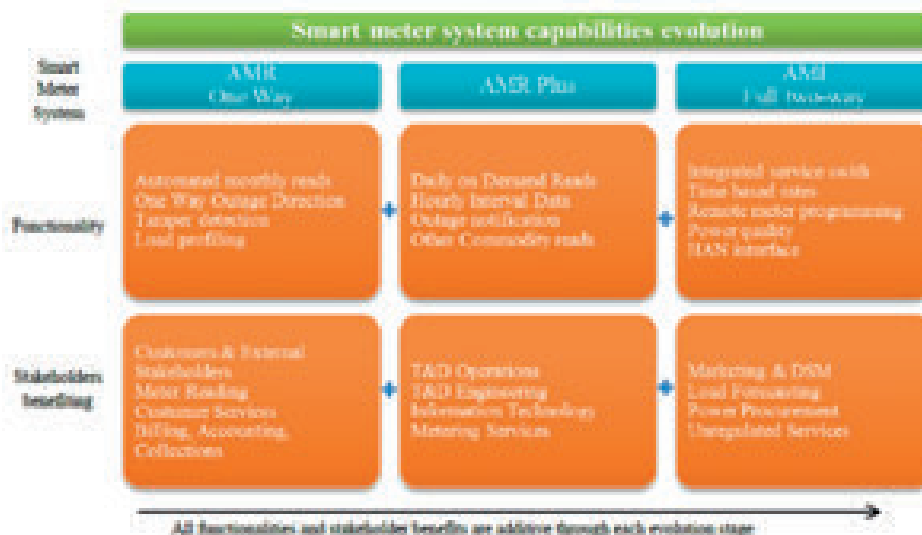


Figure 2. Smart meter system capabilities evolution, adapted from [1].



necessary, up-to-date information on the amount of resources used by its clients. By being able to access this detailed information on consumption, the opportunities to reduce network operations costs arise, including reduced costs as a result of not visiting customer facilities to carry out the manual meter readings needed for calculation of billable consumptions.

The collection of the data from the smart meters by the network operator/utility, allows also [3] to deliver useful information on consumption profile, and in the case of electricity suppliers it has the ability to support the development of innovative pricing arrangements that can be used as drivers to ensure an efficient use of resources by the customers. Smart metering development also provides more safety to the system as it reduces the amount of technical losses and theft. A possible pricing structure enabled by smart meters is: Time-of-use electricity tariff, (it consists on the case where the price of electricity varies at different times of the day), reflecting the changes in the cost of producing electricity according to demand.

The benefits enabled through smart metering development, synthesized in Table 2., can be divided regarding the benefits delivered to varied stakeholder groups, [1]:

Stakeholder	Benefits
Utility customers	Better access and data to manage energy use More accurate and timely billing Improved and increased late options Improved outage restoration Power quality data
Customer service & field operations	Reduced cost of Metering reading Reduced trips for off-cycle reads Eliminates handheld meter reading equipment Reduced call center transactions Reduced collections and connectivity issues
Revenue cycle services - Billing, Accounting, Revenue protection	Reduced back office rebilling Early detection of meter tampering and theft Reduced estimated billing and billing errors
Transmission and Distribution	Improved transformer load management Improved capacitor bank switching Data for improved efficiency, reliability of service, losses, and loading Improved data for efficient grid system design Power quality data for the service areas Marketing & Load Forecasting
Marketing & Load forecasting	Reduced costs for collecting load research data
Utility general	Reduced regulatory complaints Improved customer premise safety & risk profile Reduced employee safety incidents
External stakeholders	Improved environmental benefits Support for the Smart Grid initiatives

Smart meters can facilitate the development of energy efficiency potential by empowering customers with more detailed, accurate and timely information regarding their energy consumption and costs. This will actively contribute to reduce unnecessary, inefficient consumption and to shift flexible load away from peak-time in consumption. Further positive impacts of smart metering would be [4] the ability to facilitate the adoption and feed-in of micro-generation, as well as the societal benefits of increased energy efficiency and reduced greenhouse gas emissions. In order to deliver the benefits presented a framework of operation besides the meters, themselves has to be implemented [5]. The following four key elements have then to be considered: (1) the access and backhaul; (2) the meter data management system; (3) the tariff management system and (4) the asset management system. These elements are represented below (Figure 3.):

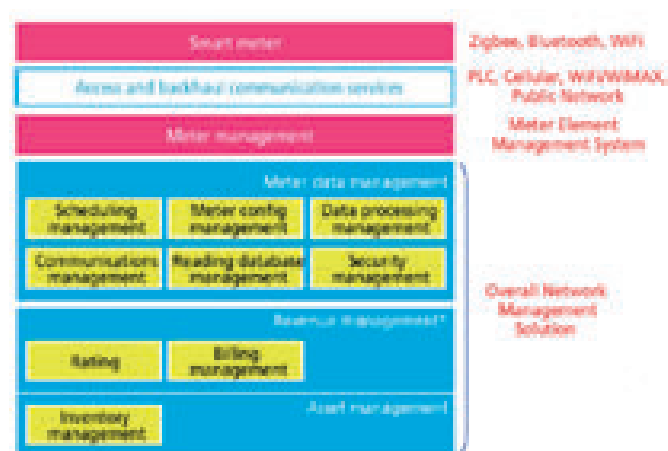


Figure 3. The elements of smart metering implementation [5]

Considering the elements necessary for a fully work smart metering infrastructure (Figure 1.3), the following aspects represent key information on the expected system operation:

- The access and backhaul solution is not universal, since the implementation is dependent on a number of factors (i.e. population density, existing communication infrastructures), and often there is a mix of solutions (e.g. wireless in urban areas, with power line communications in rural areas). In some cases the available technology will allow only one-way communication, but in most scenarios two-way communication is possible, which represent the necessary requirements to enable the utility company not only to measure consumption, but also to actively influence/control it.
- The meter data management system is at the core of the smart metering operating framework. This layer of the smart metering infrastructure undertakes: (1) management and collection of metering data, (2) data organization according to pre-determined criteria, (3) ensuring the consistency and integrity of the data received and ensuring its security, (4) management of customer profiles (i.e. the status of the customer, the meter rating), and (5) management and configuration of the meter itself.
- The tariff management system is also at the core of





the system as it allows the charging flexibility required to mobilize customers toward a more efficient behavior on consumption.

- The final but vital element is the asset management system that allows the operator to keep track of all the different assets encompassed in the wide range of operations that enable the smart metering network to operate.

Technical characteristics among smart meter systems are varied [1] regarding technology and design, but operate through a simple overall process (Figure 4.).

IHD platforms allow near real-time energy consumption information, driving control to the consumer on his consumption [8]. These displays are often ready to supply electricity and gas consumption and a reasonable level of detail on the information collected [6].

Web portals make usage of the information available from the customers' electricity distributor or retailer [8]. These platforms do not allow a dynamic interaction (the data is often only available the next day after consumption) but provide a solid tool to understand consumption profiles and any unexpected consumption, in abnormal periods of the day.



## SMARTMETER ACCURACY & SECURITY

The deployment of smart meter systems has generated concerns, as any change from the “standard” requires new solutions and analysis for new problems. In the case of smart meter systems, there have been raising concerns regarding three main problems [1]: (1) meter accuracy, (2) Radio Frequency (RF) exposure and (3) smart meter security.

Figure 4. Smart meter systems basic architecture [1]

The smart meter architecture (Figure 1.4) allows the smart meter to collect the data locally at consumer facilities and transmits it via the Local Area Network (LAN) directing it to a data collector. The transmission time range can be defined, as needed, according to the characteristics of the required data. Once the collector receives the information, it retrieves the data via the Wide Area Network (WAN) to the utility data center to be complied on the internal controlling and billing platforms. Since the communication system is built to allow two-way communications, signals and commands can be exchanged from costumer to energy distribution center or vice-versa.

## SMARTMETERSASINTERACTIVE DEVICES

Smart meters have the possibility, as defines by [6], to make energy visible, by presenting real-time data to the costumer on their consumption, aiming to a better, more efficient use of available resources. Among the smart meters with interactive capabilities, three different groups can be differentiated [7] Joshnson2010, as stated below (Table 3.):

Interactive smart meter types	
Group 1	Smart meters in this category provide real time display of the energy consumption in the household, as well as, estimate the rough cost of the energy consumed.
Group 2	On this group the features from Group 1 meters are included, with the evolution that these devices monitor energy consumption and alert the user when significant changes occur. It also to set up alerts for when different constraints have been reached or breached.
Group 3	This group of smart meters is the most advanced and encompasses the characteristics of the previous, plus gives the user the possibility to control appliances from anywhere within the house, while providing detailed energy consumption analysis.

Table 3. Interactive smart meter types, adapted from [7]

The interaction with the costumer can happen through different platforms, thus providing different information, the most common ways are: (1) in-home displays (IHD), (2) web- portals.

1. Smart meter accuracy issues have been surpassed with tests and studies being conducted in the areas with accuracy concerns. In Texas, where concerns arose among the consumers, testing was carried out to understand if smart meters had problems, and concluded that:
  - Smart meters were more stable, with tighter accuracy control then the mechanical counterparts;
  - There was no statistically significant difference in electricity usage that could be attributed to the installation of smart meters.

The steps to develop this equipment with the necessary accuracy have been taken, as with the previous mechanical meters. The new metering technology has been proven to be more effective and accurate than previous ones, apart from all the benefits of the smart meter value chain that contribute to a more stable and secure energy system. Smart meters provide a better billing and controlling solution than the previous technologies used.

2. The main RF exposure concerns are related to the possible negative health impacts. Reference [9] presents

the results of a study carried by the Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA) stating that the overall RF exposure from smart meters is very low and well below exposure limits, even when

a number of devices are communicating simultaneously. As part of the study a comparison between the exposure to different devices and the smart meter was conducted.

The study (Figure 5.) revealed that the radiofrequency of smart meters was among the lowest in the group of



household appliances testes, which are the most common in every house, while smart meters radiation ranked well below other frequently used items, such as, mobile phone, baby monitors and microwave ovens.

Apart from the low radiofrequency power density verified for smart meters, other factors, [1] such as, the location, distance from the transmitter, shielding of the meter, attenuation of building materials and direction of RF emissions, reducer even more the exposure caused to customers.

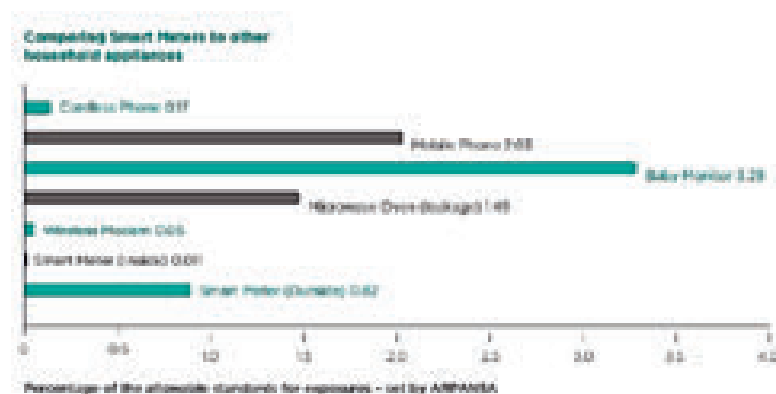


Figure 5. Comparison of radiofrequency (RF) power density from Smart Meters with other household appliances [8]

- Smart meter security, i.e. the protection of the integrity of the data collected by the meters is essential as it contains detailed information on costumers' consumption necessary for a correct billing. Since the inception of these metering systems the industry has been developing robust security provisions to protect the security of the equipment and the data transmitted. The proliferation of internet use, and the various severe cases of network hacking have contributed to the raising concerns around the globe about the integrity and security of the smart grid.

Concerns regarding meters privacy issues appear around the globe, in Australia an investigation on the security issue of smart meters was conducted [10], Lockstep Consulting investigation report presented that:

- Privacy controls are strong and metering data is suitably protected;
- The security of smart meters is properly designed - all wireless connections are adequately encrypted with no possibility to be disabled, and the governance practices protecting consumer data are strong;
- The industry is adopting good security standards for information;

The state of security and integrity of the customer meters has been and continues to be one of the major concerns, as the networks security systems and possibilities available continue to evolve, the industry will continue to invest in securing the integrity of the information, and the stability of the smart metering system.

Ensuring the risks associated with the deployment and dissemination of smart metering technologies and procedures, is and will continue to be essential. Developing technologies but also information and communication processes will play a key role in diminishing the concerns regarding the technology implementation and its impacts

on consumers, the environment and the utilities/retailers revenue streams. Strengthening the efforts in security and disseminating the information on the quality and benefits of smart metering has to be in the agenda of policy makers and key industry players, in order to develop a competitive market, where sustainability and growth are the foundations of every operation.

## SMARTMETERS ENABLING ENERGY EFFICIENCY

Smart meters deployments, throughout the world present that is essential to keep the customer interest as a priority, ensuring that smart metering enables consumer benefits, as part of an overarching strategy of increased social well-being and improved energy efficiency [2]. Although without programs that enable the dynamic smart metering architecture to operate, these devices and their integrated system cannot deliver their potential benefits.

Market driving forces presented can be framed in the scope of the potential inherent in smart metering development. Regarding each driving force it is possible to highlight the following:

- Educating the consumer: Pressure on the utilities for raising the awareness of their consumers has been increasing, with the main goal to enable more efficient behaviors. The education process can take two forms, both of which benefit from the information provided by smart metering systems:
  - Real-time display demonstrating the consumption profile over time, or
  - Detailed information on consumption and environmental impacts

The goal of educating consumer is aimed at influencing their consumption to reduce peaks in energy use, although this has only been effective where the consumer is already interested in the information made available.

- Motivating the consumer: By delivering innovative pricing structures that drive new behaviors on the consumers to adapt their energy consumption. One possible scenario [5], by moving to multiple time-of-day tariff that fit the consumer needs and consumption profile. Two examples of time-of-use tariffs are presented by ALACTEL Lucent [5], for a summer weekday (Figure 6.) and for a winter weekday

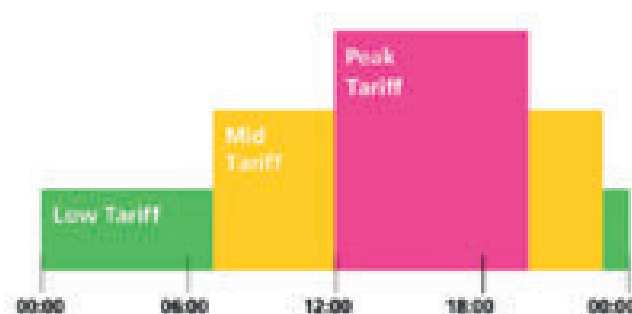


Figure 6. Possible time-of-use tariff for a summer weekday [5]



Another possible situation to motivate the consumers, is to define tariffs by instantaneous demand, (Figure 7.) represented a possible tariff for a home. The curve in the graph represents the demand made by a home throughout the day, a morning peak when the household is using more appliances to get ready for the day and leave the house, and an evening peak when the household returns home for evening activities.

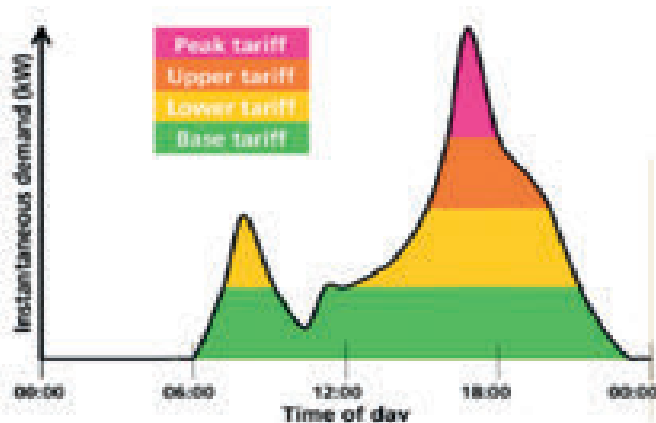


Figure 7. Possible dynamic tariff for a house [5]

## SUMMARY

Smart metering is a way to reduce energy consumption, which is otherwise projected to keep growing across the Europe over the next two decades. Smart meters have the proven ability to enable significant changes to the current scenario regarding energy consumption. Their purpose is to improve efficiency, not just at the household level, but utility-wide. For energy providers, smart meters promise to slash uncertainties in electricity consumption data and billing, eliminate the cost of manual meter readings and alert utilities to problems and outages more quickly and effectively.

The development of smart metering and the evolution on has the potential to change the energy industry and the interactions between consumers and distributors of electricity. Providing more and better quality information, these devices set the basis for realistic demand side programs and initiatives, focused on reducing unnecessary consumption, and shifting flexible load outside of peak hours. Reducing the peaks on demand will be possible through dynamic pricing, feedback and strong consumer engagement.

Uncertainties regarding the accuracy, safety and security of the system are considerable but also expected in terms of a technology that is coming to replace an older device, widely known and trusted. Smart meters have shown more accuracy and safety than its predecessor and their application has lower impacts on health than the most everyday household appliances.

Smart energy systems deployment will positively impact safety and the overall service quality achieved, whilst providing distributors and network operator with essential information to enable demand side initiatives and programs to be implemented with success. Realizing the potential benefits linked to smart meter systems and their dissemination will depend on the success of consumer engagement initiatives and how the available information is organized and used to create more value for the energy market, for the society and for the environment.

## REFERENCES

- [1] Obenchain. G. T., Thurber. J., Quenn. E. E., Gilleland. H., Holland. L., Hawkins. A., Bender. K., Morgan. T., Barto. L., (2011), "Smart meters and smart meter systems: A metering industry perspective", Edison Electric Institute (EEI), United States of America.
- [2] Smart Energy Demand Coalition, SEDC, (2012), "Smart Metering and Information, Smart Meters and their central role in consumer empowerment", Position Paper, European Union Parliament, Brussels, Belgium.
- [3] Martin. G., (2011), "Smart Metering information Paper 4: Results of Electricity Cost-Benefit Analysis, Costumer Behaviour Trials and Technology Trials", Commission for Energy Regulation, Tallaght, Dublin.
- [4] Porter. H., Axt. K., (2009), "Smart Metering Europe, A key technology to achieve the 20-20-20 targets", European Smart Metering Industry Group (ESMIG), Brussels, Belgium.
- [5] Johnson. P., (2007), "Smart Metering - Enabling Greater Energy Efficiency", Strategic White Paper, Alcatel-Lucent.
- [6] Griffiths. C., (2012) "Making energy use visible, Smart meter in-home display - usability research with consumers", Research Institute for Consumer Affairs, United Kingdom.
- [7] Johnson. R., (2010), "A review of Smart Metering and Survey options for Energy", University of East Anglia, School of Environmental Sciences (LCIC), United Kingdom.
- [8] Department of Environment and Primary Industries, DPI, (2012a), "Fact Sheet: Smart Meters - Interactive devices", Australia.
- [9] Department of Environment and Primary Industries, DPI, (2012b), "Fact Sheet: Smart Meters - Health", Australia.
- [10] Department of Environment and Primary Industries, DPI, (2012c), "Fact Sheet: Smart Meters - Privacy", Australia.



## HOW PEOPLE OF SERBIA REACT TO ONLINE EDUCATION

**Rada Mašić**

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

As IT industry grows every day and expands its area of influence, more and more people are using benefits of online platforms that provide education (courses, dls, webinars, books, etc.). The research is taking focus on free of charge online educational contents and its usage among people in Serbia. In order to evaluate current situation, participants did questionnaire survey about benefits and flaws of online learning, common platforms, finalization of certain course, furthermore obstacles that stands between them and internet education. Among the participants were people of various educational backgrounds.

### Key words:

Internet,  
online education,  
online platforms,  
free online content.

## INTRODUCTION

Technology is present in many aspects of our lives, even in the formal education. When it comes to informal learning, motivation for it can be curiosity; need to upgrade existing skills because nature of our job demands it; or will to learn and explore new areas in order to be competitive and able to work in various fields. Virtual learning environment (or web-based environment) can provide that kind of material, only challenge is to find proper content and be devoted.

"The growth of e-learning is directly related to the increasing access to information and communications technology, as well its decreasing cost."<sup>1</sup> More and more people are using benefits of online platforms in order to simplify their subjects, make them more interesting and interactive, thus ensure better accomplishments through active learning. Nowadays this learning approach is well spread even among the toddlers. "Forward-looking institutions, recognizing the changing landscape of higher education and the potential of the Internet as a communication tool, originated the first online courses."<sup>2</sup>

1 Som Naidu, "E-Learning, A Guidebook of Principles, Procedures and Practices", CEMCA, 2006, [http://dspace.col.org/bitstream/123456789/138/1/e-learning\\_guidebook.pdf](http://dspace.col.org/bitstream/123456789/138/1/e-learning_guidebook.pdf), page 2, 05.04.2014.

2 Kaye Shelton, George Saltzman, "An Administrator's Guide to Online Education", IAP, 2005, page 2.

## PURPOSE OF THE RESEARCH

This work deals with question of informal educational contents that are available online and its appliances among people of Serbia. During the process of analyzing results, particular attention has been paid to advantages and disadvantages of online contents because this part appears to be the best reflection of people attitude.

The starting assumption is that people in Serbia use online contents, but up to certain amount. When it comes to the method of research, systematic non-experimental research was conducted (descriptive method). As a type of descriptive studies it was used questionnaire survey (survey in the narrow sense).

Expression "e-learning" refers to "Learning conducted via electronic media, typically on the Internet"<sup>3</sup>, which further implies that online education refers to all materials that can be found on internet and used in educational purposes. Goal of research was to establish to what amount people are willing to embrace benefits of internet, making their spent online time quality time, on the other hand to see which are the reasons of avoiding this type of learning, is it just question of being uninformed or is it a lack of confidence towards online sources.

3 Oxford Dictionaries: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/e-learning>, 09.03.2014.





### Population

The questionnaire survey consisted both closed and open-ended questions. It was distributed to a random sample of 400 people, with various educational backgrounds, educational levels, and employment status. Data were collected during February and March of 2013.

## ONLINE EDUCATION

There are two types of online education. First where online platforms provide just information, user can just read, see or listen to the content, and second one which represents platforms where user can easily practice online, enter appropriate data. Either way platforms are usually user friendly, thus user can easily understand how to navigate through content. When it comes to interaction, there are different formats, such as “at your own pace; live online in real time; or some combination of the two”<sup>4</sup>. First one refers to situation where user learns on his own, and the second one is the situation where user communicates in real time with other people who are enrolled in that particular course.

Furthermore, there are platforms that provide wide range of courses, but also there are those who are committed to one particularly (e.g. such as language platforms). It is not rare that companies on their official website offer courses related to their business, as well as certification. That could be a plus when applying for a job. Also there are platforms that combine online educational material and job offers. User usually has some kind of profile that consist information on his experience, skill, courses taken so far, and based on that information companies do the recruiting process.

In order to be successful in creating online educational content, there are three elements that need to be determined “learning goals, learning activities, and feedback and evaluation”<sup>5</sup>. The challenge in e-Learning, as in any learning program, is to build lessons in a way that are compatible with human learning processes.”<sup>6</sup> This raises the question of adaptation of content to the reader, whether it is enough that the online material is prepared by an expert or perhaps there should involvement of person who is dealing with human behavior.

## RESEARCH RESULTS

The majority (67%) of participants were in the age range of 18-25 years old. More specifically, 19% were in the range of 26-30; 9% in the range of 31-40; 3% in the range of 41-50; and 2% in the range of 51-60 years old.

4 Kristen Sosulski, Ted Bongiobanni, “The Savvy Student’s Guide to Online Learning” [5 Greg Kearsley, “Online learning: personal reflections on the transformation of education”, Educational Technology Publications, New Jersey, 2005, page 16.](http://books.google.rs/books?id=ymGptL07npMC&printsec=frontcover&dq=online+learning&hl=sr&sa=X&ei=wtdBU7WcA5Dy7AaT9IGgBg&ved=0CHEQ6AEwCQ#v=onepage&q=online%20learning&f=true, 05.04.2014., page 2.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

6 Ruth Colvin, Richard e. Mayer, “e-LEARNING and the science of instruction”, [It is interesting to say that from 400 participants 72% of them are actively using online education, while 28% do not at all. Participants who claimed that do not use online education were asked to provide reasons of avoiding it. Therefore among those 28% common reasons are: no internet access; they prefer hard copy books; lack of trust; no feedback; no need for further education; lack of time; obstacles while finding some material; ignorance about this type of learning; inability to find online platforms, etc. Based on this responses it is clear that there are some people who would use additional educational materials but they are just not so familiar with virtual environment, or they have technical difficulties.](http://books.google.rs/books?id=MOuTGGET2VwC&printsec=frontcover&dq=jurnal+e+learning&hl=en&sa=X&ei=MXcaU4DDJOj34QTXk4DgBg&ved=0CDkQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false, page 28., 09.03.2014.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

When concerning the finalization of started online course<sup>7</sup>, 68% of participants claimed that they do complete their started course. The remaining 32% most commonly stated that they do not finish started material due to the length of the course. Chart below shows the most often studied areas.

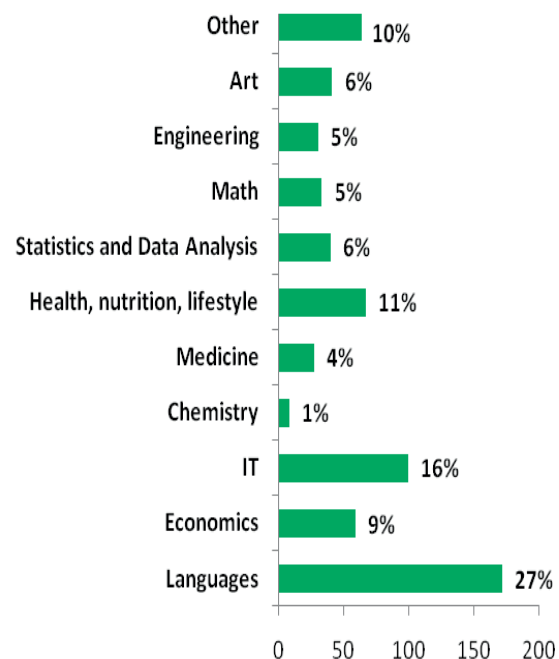


Fig. 1. The most common areas among online users.

For those (10%) who did not find desirable area in the list, it was given an opportunity to provide additional feedback through open-ended question. They mentioned Human science, HR, PR, Leadership, Sport, Law, Political science, Marketing, Management, Modeling, Psychology and Physics.

When considering advantages of online contents, accent is on free of charge online contents; platforms are user friendly; availability 24/7; speed of approaching; personalized tempo of learning; diversity among areas of study; possibility of home learning; there is no age restriction, no commitment; possibility of reviewing the content, etc. According to this “web-based education means that time and place are no longer barriers”<sup>8</sup>. Although majority

7 Or any other form of online content.

8 Thomas D. Lynch, Cynthia E. Lynch, “Web-Based Education”, [1013](http://innovation.cc/scholarly-style/lynchs-education.pdf, page 11., 05.04.2014.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)



of respondents prefers free of charge learning, there are some who do not mind paying fees. They pointed out, as advantage of online education, that those fees are much lower comparing to paying for the course to particular school.

Considering disadvantages of online education participants mentioned: that too much time spent in front of computer is harming their health; there is no people interaction; too much information; no certification; no feedback; unclarity of content; length of course; no group work; minimum experience sharing, etc. Among the answers some mentioned language barriers, it appears to be hard to find courses on Serbian.

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The results of this research show that people in Serbia are familiar with online education and it benefits, thus the starting assumption is confirmed. However, there are some issues that need to be overcome, some depending on users themselves and some beyond their reach. People who are willing to learn they will found the way to do it, but those with the lack of the motivation and distrust towards online contents need to be introduced to this kind of learning. The introduction can be made through some workshops or simulations. Online learning can be very useful, it just demands devotion and exploring in order to find suitable contents.

## REFERENCES

- [1] Greg Kearsley, "Online learning: personal reflections on the transformation of education", Educational Technology Publications, New Jersey, 2005, page 16.
- [2] Kaye Shelton, George Saltsman, "An Administrator's Guide to Online Education", IAP, 2005, page 2.
- [3] Kristen Sosulski, Ted Bongioanni, "The Savvy Student's Guide to Online Learning" <http://books.google.rs/books?id=ymGptL07npMC&printsec=frontcover&dq=online+learning&hl=sr&sa=X&ei=wtdBU7WcA5Dy7AaT9IGgBg&ved=0CHEQ6AEwCQ#v=onepage&q=online%20learning&f=true>, page 2., 05.04.2014.
- [4] Oxford Dictionaries: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/e-learning>, 09.03.2014
- [5] Ruth Colvin, Richard e. Mayer, "e-LEARNING and the science of instruction", <http://books.google.rs/books?id=MOutGGET2VwC&printsec=frontcover&dq=jurnal+e+learning&hl=en&sa=X&ei=MXcaU4DDJOj34QTXk4DgBg&ved=0CDkQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false>, page 28., 09.03.2014.
- [6] Som Naidu, "E-Learning, A Guidebook of Principles, Procedures and Practices", CEMCA, 2006, [http://dspace.col.org/bitstream/123456789/138/1/e-learning\\_guidebook.pdf](http://dspace.col.org/bitstream/123456789/138/1/e-learning_guidebook.pdf), page 2, 05.04.2014.
- [7] Thomas D. Lynch, Cynthia E. Lynch, "Web-Based Education", <http://innovation.cc/scholarly-style/lynchs-education.pdf>, page 11., 05.04.2014.



Impact of Internet on Business Activities  
in Serbia and Worldwide

Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i  
svetu

DOI:

10.15308/SINTEZA-2014-1015-1019

## UNAPREĐENJE UNIVERZITETSKIH SERVISA PRIMENOM MOBILNIH WEB APLIKACIJA BAZIRANIH NA PHP/JSON-RPC TEHNOLOGIJI

Faruk Selimović<sup>\*1</sup>, Zoran Lončarević<sup>\*1</sup>, Muzafer Saračević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Singidunum u Beogradu, Srbija,

<sup>2</sup>Departman za računarske nauke, Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija

\* Stipendisti angažovani na projektu TR32023: Optimizacija performansi energetski-efikasnih računarskih i komunikacionih sistema, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja.

### Abstract:

Ovaj rad predstavlja način razvoja web aplikacija za mobline uređaje zasnovane na PHP/JSON-RPC tehnologiji koja se primenjuje na Univerzitetu u Novom Pazaru. Kao odgovor na savremene tokove učenja na daljinu Univerzitet je kombinovao tradicionalno obrazovanje i učenje na daljinu. Ova vrsta učenja predstavlja oblik podrške studentima i dopunu klasičnim metodama obrazovanja korišćenjem informacionih i komunikacionih tehnologija. Ovaj rad se sastoji iz tri dela. U prvom delu opisan je metod i platforma za razvoj univerzitetskih Web aplikacija.

U drugom delu, navedene su osnovne faze upravljanja projektima i razvoj aplikacija. U trećem delu dat je konkretan proces intergreacije mobilnih aplikacija sa kursovima koji su implementirani u sistemima za e-učenje.

### Key words:

Mobilne aplikacije,  
e-učenje,  
PHP/JSON-RPS tehnologija,  
LCM.

### UVOD

S obzirom na sve veću ekspanziju mobilnih uređaja kao i njihovo korišćenje za pristup Web sadržajima javila se i realna potreba za integracijom mobilne Web aplikacije sa Informacionim sistemom Univerziteta. Ono što je najbitnije kada je u pitanju odnos Univerziteta prema studentima jeste blagovremeno i adekvatno pružanje informacija kako bi studenti bili u potpunosti obavešteni o svim aktivnostima koje se dešavaju na univerzitetu a tiču se upravo njih. U modernom svetu komunikacija, najbitnija stvar pored tačnosti informacija jeste brzina dostavljanja kao i dostupnost, odnosno način pristupa informacijama. Mobilni uređaji su svakako nezaobilazni način komuniciranja u modernom informacionom dobu, tako da je dostupnost informacija putem mobilnih uređaja od velikog značaja kako za Univerzitet tako i za studente. Razvijena mobilna Web aplikacija se sastoji od informacija koje sadrže opšte podatke o univerzitetu i zaposlenima, kao i druge podatke tipa vesti, aktuelnosti, obaveštenja itd. koje su dostupne svim posetiocima uopšteno kao i informacije koje se odnose samo na studente i zaposlene tipa prijave/odjave ispita, provere rezultata ispita, e-learning itd.

### SLIČNA ISTRAŽIVANJA

U obzir su uzeta neka od dosadašnjih istraživanja o zastupljenosti mobilnih uređaja u poslovanju odnosno pristupu Web sadržajima. Recimo, kompanija Cisco, objavila je prošle godine rezultate istraživanja o korišćenju mobilnih uređaja u kompanijama, sprovedenog na Cisco Expo 2012 konferenciji. Rezultati pokazuju da su trendovi mobilnog poslovanja i pristupa Web sadržajima široko rasprostranjeni u Srbiji, što potvrđuje činjenica da bilzu 80% ispitanika poseduje lični uređaj (notebook, mobilni telefon ili tablet) sa koga pristupa kompanijskoj mreži odnosno IS-u u cilju korišćenja potrebnih podataka ili aplikacija, što dozvoljava preko 70% kompanija i organizacija u Srbiji. Takođe kompanija StatCounter je krajem 2010 godine sprovedla istraživanje zastupljenosti mobilnog prometa širom sveta. Sada je to istraživanje ponovljeno i sa najnovijim podacima izgleda kao u Tabeli 1.

Poredeći brojke od 2010 godine sa najnovijim podacima uočava se dramatičan porast za nešto više od dve godine. Treba istaći da su ovi brojevi procenat od ukupnog web prometa i ne odražavaju nikakvu promenu u apsolutnom broju ljudi ili uređaja. Prema ovim posled-



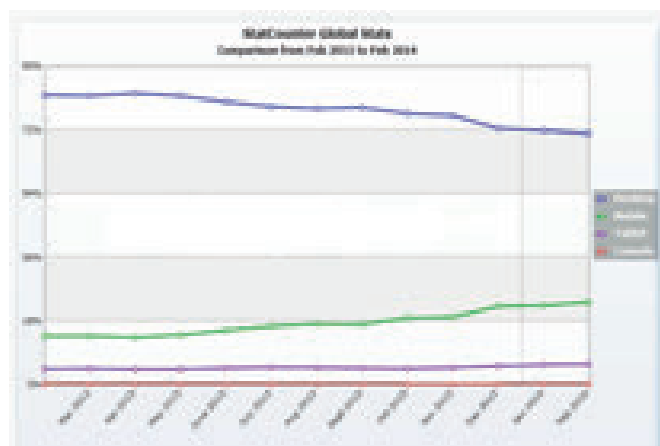
njim podacima u nekoliko zemalja, mobilni web promet je veoma blizu da pretekne web promet sa računara.

Tabela 1 Statistika - trendovi mobilnog poslovanja i pristupa Web sadržajima [7]

Područja	Mobile share of web traffic		
	2010	2012	Increase 2010-2012
Africa	5.81%	14.85%	14.85%
Asia	6.1%	17.84%	192.46%
Europe	1.81%	5.13%	183.43%
North America	4.71%	7.96%	69.00%
Oceania	2.88%	7.55%	162.15%
South America	1.46%	2.86%	95.89%
Worldwide	3.81%	10.01%	162.73%

Na sledećoj sl.1. odnosno grafikonu možemo videti u kom smeru se kreće zastupljenost pojedinih platformi na Webu u svetu za poslednjih godinu dana.

Uzimajući u obzir sve ove podatke može se zaključiti da će upotreba mobilnih uređaja u budućnosti biti sve veća i veća a samim tim i razvoj Web aplikacija za mobilne platforme će biti u porastu. Ova Web aplikacija je prilagođena za rad na svim operativnim sistemima koji podržavaju HTML/ JAVASCRIPT/ CSS3 i PHP/JSON-RPC tehnologiju [1,2], tu se pre svega misli na Symbian, Windows mobile, Palm OS, Android i iPhone OS za Apple uređaje i na sve pretraživače koje navedeni operativni sistemi koriste.



Sl. 1. Prikaz zastupljenosti različitih platformi na internetu u svetu za period od februara 2013 do februara 2014. godine [8].

## PHP/JSON-RPC METODE

JSON-RPC/PHP je u suštini par klasa napisanih u PHP-u koje omogućavaju komunikaciju klijentske i serverske strane na JSON-RPC protokolu [3]. Glavna karakteristika ovih klasa je puna enkapsulacija u JSON-RPC pristupu unutar PHP aplikacija. Preko ovih klasa moguće

je ponuditi na mreži metode za svaku klasu kao RPC servis i koristiti ih kao lokalne objekte.

Postoje mnoge tehnike za pristup podacima i ostvarivanje saradnje između klijentske i serverske strane ali se najčešće koristi RPC tehnika [4].

Daljinski poziv procedure (RPC) je tehnologija koja omogućava kompjuterskim programima da pozovu potprogram ili proceduru koja se nalazi na drugom adresnom prostoru (najčešće na drugom računaru na zajedničkoj mreži) ne zahtevajući da programer tačno kodira detalje za ovu daljinsku interakciju. Pored standardnih tehnologija (ONC RPC, Corba, MSRPC, Java RMI, XML-RPC, SOAP) koje su se koristile za implementaciju RPC tehnike, poslednjih godina se pojavila nova tehnologija, koja je veoma stabilna i interesantna za inkapsuliranje složenih podataka a jednostavnog je formata: JSON.

JSON (JavaScript Object Notation) je lagan format za razmenu podataka. Lagan je dok ga čita i piše, a takođe i za mašinsku obradu i analizu. Pored toga što je lagan kako za ljude tako i za mašine, JSON ne zahteva specifikaciju tipova i varijabli koje su uključene u pozivu. Sledeći uspeh JSON formata i rađanje tehnike RPC, vođeni idejom XML-RPC, jeste dobijanje imena JSON-RPC.

JSON-RPC je lagan daljinski poziv procedure sličan XML-RPC protokolu dizajniran da bude prost.

JSON-RPC/PHP klase definitivno povezuju korišćenje JSON-RPC sa PHP kodom, povećavajući interoperabilnost (sposobnost da dva sistema rade zajedno) čineći ga lakim i transparentnim za ljude koji pišu kod u PHP jeziku.

Sa obzorom na često ažuriranje Web stranice univerziteta javila se potreba za korišćenjem RSS feed servisa. RSS (kartica od RDF Site Summary, više poznat kao Really Simple Syndication - stvarno jednostavne vesti) je skup Web formata kreiranih za web stranice koje se često osvežavaju i sam njih izvor (feed) i preglednici za vesti iz tog izvora (RSS readers).

RSS izvori postoje najčešće za blogove, neke novinske internet stranice (portali) ili web stranice poput Wikipedije koje se učestalo menjaju (češće od jednom dnevno, pa do nekoliko promena u sekundi). Čitanje RSS vesti može biti elegantnije od otvaranja desetak tabova u omiljenom web pretraživaču.

## PRIKAZ SOFTVERSKOG REŠENJA

Mobilna Web aplikacija pored osnovnih informacija o Univerzitetu i podataka o zaposlenim, sadrži mape, kalendare, foto i video galerije i servise koje su veoma bitni za studente (prijava ispita, rezultati ispita, pristup mail domenu, sistemu za e-učenje, univerzitetskoj itd [5,6]). Kroz nekoliko primera objašnjeno je kako studenti mogu koristiti navedene servise i kako se može doći do ostalih informacija o Univerzitetu.

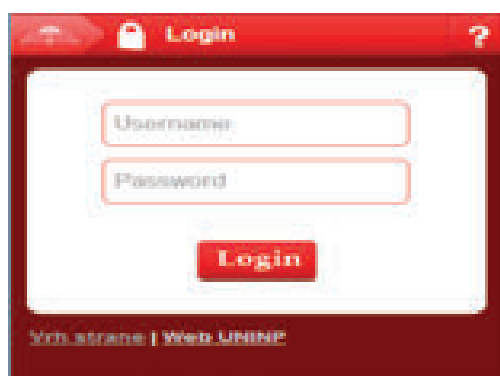
Mobilnoj Web aplikaciji moguće je pristupiti putem pretraživača mobilnog uređaja na adresi <http://m.uninp.edu.rs>. Klikom na prvu ikonicu "My uninp" (sl.2.) potrebno je uneti podatke (username i password) studenta ili zaposlenog.





Sl. 2. Početna strana mobilne web aplikacije

Klikom na “Login” (sl.3.) studenti mogu prijaviti ispite, pregledati raspored prijavljnih ispita, otkazati ispite, pregledati rezultate ispita, pristupiti E-learning sistemu prilagođenom za mobilne uređaje, pregledati kalendar nastave i pristupiti Gmail nalogu.



Sl. 3. Login forma studentskog servisa

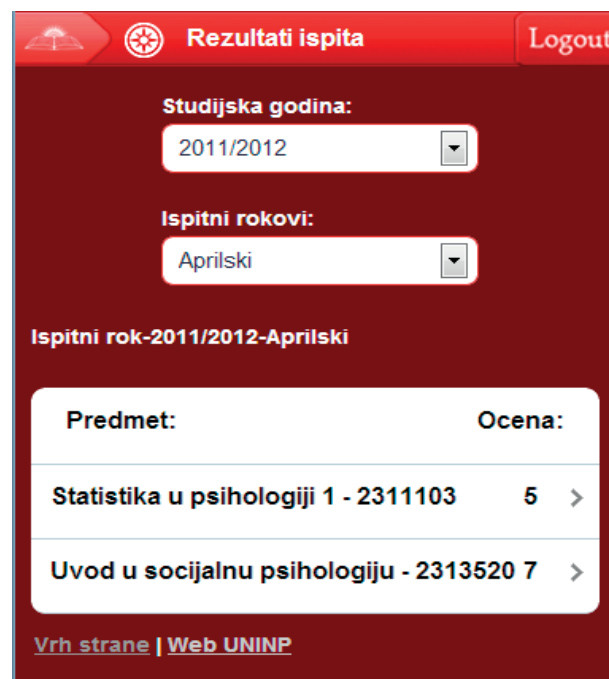


Sl. 4. Studentski portal

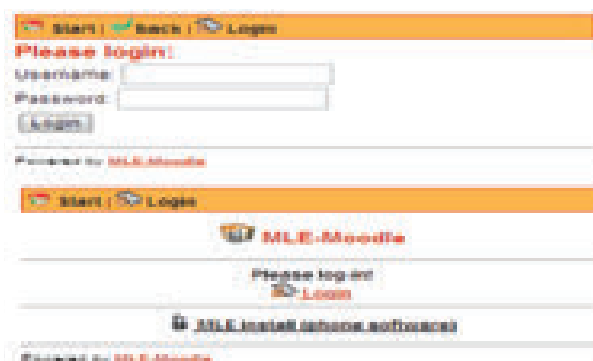
Klikom na “Rezultat ispita” ulogovani student može pregledati rezultate ispita koje je položio po rokovima i studijskim godinama (sl.4. i sl.5.).

Pored ovog primera treba izdvojiti i servis “E-learning”. Naime klikom na ikonicu “E-learning” prelazi se

na stranicu za logovanje sa MLE Moodle sistemom za elektronsko učenje (sl.6.).



Sl. 5. Informacije o ispitima



Sl. 6. MLE Moodle login forma

Nakon logovanja student ima na raspolaganju sve kurseve koji su predviđeni za njegov studijski program (sl.7.). Na sličan način je moguće pristupiti ostalim servisima.

U prilogima su predstavljeni segmenti koda i tehnike koje su korišćene za realizaciju servisa “Prijava ispita” kao i za samo logovanje, korišćene su JSON-RPC/PHP metode koje omogućavaju pristup univerzitetskoj bazi podataka i podacima koji su potrebni (Prilog 1). Prikazan je samo segment koda koji se odnosi na JSON-RPC/PHP metod, dok ostali delovi koda predstavljaju izlistavanje niza, odnosno promenljive koja sadrži podatke koje smo zahtevali, u ovom slučaju to su ispiti koje je student odslušao i koje ima pravo da prijavi i polaže, kao i HTML5/CSS5 kod koji služi za predstavljanje interfejsa.

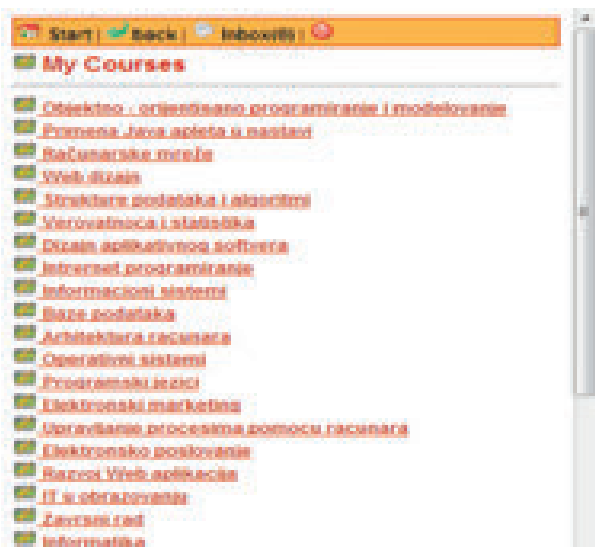
Najpre se učitava client.inc.php stranica u kojoj se nalazi klasa za poziv metode na serverskoj strani. Potom se definišu promenljive \$target koja sadrži URL portal sa već definisanim metodama. Promenljiva \$request1 realizuje poziv metode pod nazivom ‘studentska\_sluzba.get\_studnet\_predmeti\_slusao’.

U liniji koda:



*Tivoka\_Client::connect(\$target) >send(\$request1);*

povezuje se portal sa metodama i zahtev sa imenom metode. Naravno, najzahtevniji deo posla jeste koncepcija Univerzitetske baze podataka i realizacija metoda koje su usklađene zahtevu studenata. Na sličan način korišćene su metode za sve ostale servise koji ih koriste.



Sl. 7. Integracija sa sistemom za e-učenje

Upotrebom RSS freed servisa omogućava se blagovremeno obaveštavanje studenata o aktivnostima na Univerzitetu. Klikom na ikonicu "Vijesti" otvoriće se stranica m.uninp.edu.rs, gde su u okviru liste prikazane naslovne vesti i kratak sadržaj. Pored toga moguće je tu istu vest komentarisati i dati ocenu da li je dobra ili ne. Na sličan način je moguće pristupiti ostalim sadržajima aplikacije tip stavke "Projekti".

Prikazan je i segment koda koji je korišćen za realizaciju ovog interfejsa (Prilog 2). U ovom delu koda imamo učitavanje XML fajla korišćenjem RSS feed tehnike. Dakle, pomoću `simplexml_load_file()` funkcije učitava se sadržaj XML fajla. u nastavku koda izdvajaju se delovi XML fajla koji su potrebni. Pored navedenih stavki koje su objašnjene, treba istaći još i stavku "Testovi za prijemni ispit" koja je od ključne važnosti za buduće studente u spremanju za polaganje prijemnog ispita. Klikom na ikonicu "Upis" sa početne strane dobija se sadržaj i izborom polja "Testovi za prijemni 2012/13" sa stranice za upis dobija se odgovarajući test. Izborom testa iz combobox-a pokreće se taj izabrani test i odgovara na navedena pitanja jedno po jedno, klikom na "Dalje" sve do dvadesetog pitanja kada se pojavljuje taster "Predaj test". Klikom na navedeni taster prelazi se na stranicu za prikaz rezultata. Takođe, mogu se pogledati pojedinačni rezultati testa (Prilog 3).

U ovom segmentu koda predstavljena je forma koja za rezultat vraća pokrenut test i pitanje. Ova forma u stvari izlistava nasumično odabrano pitanje iz izabranog testa na koje treba odgovoriti i kliknuti taster "Dalje". Rezultati odgovora se smeštaju u niz za svaki tip pitanja i na kraju kada se završi sa odgovaranjem na pitanja, a to je kada se odgovori na poslednje pitanje, ti nizovi se šalju `$_POST` metodom preko forme i kasnije se na stranici za računanje

rezultata upoređuju sa nizovima u koje su smešteni tačni odgovori iz baze podataka. Takođe se ti isti nizovi upotrebljavaju za izlistavanje pojedinačnih rezultata.

## ZAKLJUČAK

U narednom periodu ova aplikacija će se integrisati sa društvenim mrežama i unaprediti time što će studentima biti omogućeno preuzimanje razne dokumentacije tipa potvrde o studiranju, uverenja o položenim ispitima itd. S obzirom na sve veću primenu mobilnih uređaja 4 generacije kao i Tablet uređaja zaključuje se da je ova mobilna Web aplikacija od velike važnosti za dalji razvoj univerziteta i dostupnosti informacija o njemu.

Prednosti ove aplikacije su višestruke. Potrebno je samo imati mobilni uređaj i vezu sa Internetom i svakog trenutka imate sve potrebne informacije o univerzitetu prilagođene za pregled sa tih uređaja. Naročito je to važno za studente jer ova aplikacija štedi vreme, novac a takođe je i energetska efikasnija pošto su mobilni uređaji daleko manji potrošači energije. Recimo, student koji ne stanuje u mestu gde se nalazi univerzitet, a studira na njemu, potrebno je da dođe na univerzitet i prijavi ispit, preuzme sve materijale sa predavanja koje je eventualno propustio itd. Uz pomoć ove aplikacije uštedeće vreme, novac i energiju jer student može prijaviti ispite, preuzeti materijal sa predavanja, učiti dok putuje itd. sa bilo kog mesta gde ima pristup internetu.

## PRILOG 1

```
<?php
include('../jsonrpc/client.inc.php');
$target = 'http://portal.uninp.edu.rs/json/';
//izlistavanje ispita koje moze da prijavi
$request1 = new Tivoka_Request('2', 'studentska_sluzba.get_student_predmeti_slusao', array("$id_studenta"));
Tivoka_Client::connect($target)->send($request1);
if($request1->response->result)
{
    $ispiti_za_prijavu=$request1->response->result ;
}
?>
```

## PRILOG 2

```
<?php
$url='http://www.uninp.edu.rs/sr-latn/vesti/feeds/'.$sekcija.'/rss/';
$xml=simplexml_load_file($url);
$char = 50;
?>
<ul class="stories" >
<?php
foreach ($xml->channel->item as $item) {
```



```

if($char == 0){
$kratak_text=$item->short_description,
}
else{
$kratak_text = substr($item->short_description, 0,
$char),
}
if ($count>0)
{
?>

```

### PRILOG 3

```

<?php
echo '<form name="test" method="post" action="test.
php?id_niza='.$id_niz.'">';
//Niz sa id selektovanih pitanja
// $i=1;
while ($row = $results->Fetch(PDO::FETCH_ASSOC))
{
echo '<fieldset>'.$id_niz.'.'.$row['pitanje'];
?>
<input type="hidden" name="<?php echo "cekirane_
vrednosti"; ?>" value="
<?php
if ($id_niz==1)
{
$_SESSION['niz_cekirane_
vrednosti']=$cekirane_vrednosti_niz; $pocetna_vred-
nost=$_SESSION['niz_cekirane_vrednosti'];
$_SESSION['niz_cekirane_vrednosti']; }
else{
$_SESSION['niz_cekirane_
vrednosti']=$cekirane_vred_url;
$_SESSION['niz_cekirane_vrednosti'],
}
?>">
?>

```

### LITERATURA

- [1] Miravet, P., Marin, I., Ortin, F., Rodriguez, J., Framework for the declarative implementation of native mobile applications, IET SOFTWARE, Volume: 8, Issue: 1, Pages: 19-32, 2014.
- [2] Amatya, S., Kurti, A., Cross-Platform Mobile Development: Challenges and Opportunities, ICT INNOVATIONS 2013: ICT INNOVATIONS AND EDUCATION, Book Series: Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume: 231, Pages: 219-229, 2014.
- [3] Fring, Brian. 2009. Mobile Design and Development. O'Reilly.
- [4] World Wide Web Consortium, Mobile Web Application Best Practices W3C Working Draft, 13 July 2010. <http://www.w3.org/TR/mwabp/> Accessed on 6 September 2010.
- [5] Saračević M., Kozić M., Selimović F., Fetaji B. (2013), *Improving university teaching using application for mobile devices based on NetBiscuit platform and integration with the LMS*, TEM Journal (Journal of Association for Information Communication Technology, Education and Science), ISSN:2217-8309, Published by: UIKTEN, Vol. 2, No.1, pp. 87-92.
- [6] Selimović F., Saračević M., Novalić F. (2012), *Razvoj univerzitetske web aplikacije za mobilne uređaje u NETBISCU-IT platformi*, XVI International Scientific and professional conference – Information Technology: IT2012, ISBN: 978-86-7664-102-4, str. 144-148, Faculty of Information Technology, Mediteran University.
- [7] Mobile marketing analytics (posećeno 10.03.2014) <http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics/mobile-marketing-statistics/>
- [8] Stat Counter - Globalna statistika (posećeno 11.03.2014) <http://gs.statcounter.com/>

## IMPROVING UNIVERSITY SERVICES USING MOBILE WEB APPLICATIONS BASED ON PHP/JSON-RPC TECHNOLOGY

### Abstract:

This paper present a way of developing web applications for mobile devices based on PHP/JSON-RPC technology which is implemented at the University of Novi Pazar. In response to modern trends of distance learning at the University is established combination of traditional education and distance learning. This type of learning represents a form of student support and supplements to the classical method of education using information and communication technologies. This paper consists of three parts. In the first part describes the method and platform development of University Web applications.

In the second part, specified the basic phases of project management and development of the application. In the third part is given a concrete integration process of mobile applications with the courses that are implemented in systems for e-learning.

### Key words:

Mobile applications,  
e-learning,  
PHP/JSON-RPC technology,  
LCMS.



## PRIKRIVENI MARKETING

**Branislav R. Tanasić**

Ministarstvo finansija – Carina, Beograd

### Abstract:

Propagandna Internet kampanja koja ima za cilj da generiše prikrivene forme reklamiranja, ekonomična je, jednom pokrenuta u dovoljnoj količini, biva gotovo besplatna, postaje preporuka koja se kroz mrežu sve više širi. Skriveni marketing može da dopre do potrošača koji su izolovani od ostalih medija, i za razliku od njih, potrošači imaju tendenciju da više veruju u ovako plasirane sadržaje. Kada se za ciljnu grupu zna da će biti dosledni korisnici Interneta, stealth marketari imaju značajan interes da koriste chat rooms, Face book, razne blog sajtove i društvene forume. U ovim podešavanjima ljudi imaju tendencije da se međusobno doživljavaju kao ravnopravni. Anonimnost redukuje rizik otkrivanja, tako da jedan marketar može izvršiti uticaj na veći broj ljudi. Za vreme dot.com buma, na prelazu u novi vek, promoteri često koriste društvene mreže za kreiranje buzz (stealth) marketinga. Istina je da marketari teško mogu predvideti pravce razvoja buzz propagande. Dobro plasirana, jednom pokrenuta, među potrošačima će početi da se prenosi priča dalje, poput verbalne tehnike od usta do usta, inicirajući tako planiranu virusnu marketing kampanju, koja će da raste spontano. Finansijski rizik gotovo da ne postoji jer su troškovi izuzetno niski, i obično se veoma brzo i višestruko isplate. Prikriveni marketing se koristi kada su tradicionalne tehnike iscrpljene, ili se reklamira proizvod kome su uobičajeni propagandni tokovi nedostupni. Ovo ostaje jeftin, efikasan način za generisanje prikrivenog marketinga, naročito za tržište kao što je duvan i alkohol, gde su mediji, u cilju zaštite potrošača, nedostupni kao forma oglašavanja.

### Key words:

Internet,  
propaganda,  
prikriveni marketing,  
stealth (buzz).

## UVOD

On – line reklamiranje ili Internet advertising, koristi Internet za isporučivanje promotivnih marketinških poruka potencijalnim potrošačima. Ova aktivnost može da se ostvari upotrebom E – mail, Web pretraživača, Web Baner, raznih društvenih foruma ali i upotrebom mreže mobilne telefonije.

Internet marketing je posao velikog obima i ubrzano raste. Samo u SAD prihodi od on- line oglašavanja, premašuju zaradu kablovske televizije, tako da je u 2012. godini ostvareno 36,6 milijardi dolara, što predstavlja povećanje od 15,2% u odnosu na 2011. godinu. [1]

Provedeno istraživanje, studija praćenja vidnog polja (kretanja očiju – Eye tracking studies) pokazuje da Internet korisnici zanemaruju zone na Web stranici koje pokazuju dodatke, obično neki propagandni sadržaj. Ova pojava se naziva “ baner blindness “ i ignorisanje je izraženo na on- line medijima nega kod štampanih izdanja. Sa druge strane studija sugerise da ovaj sadržaj (misli se na promotivni dodatak), može imati značajan uticaj na podsvest posmatrača. [2]

Internet je drastično izmenio način na koji se informacije distribuiraju i imao je značajan uticaj na marketing. Zadnjih nekoliko godina, uvedeno je u proceduru više novih marketinških tehnika, zbog kojih su neki pristupi marketingu postali antikviteti.

Cambridge Business English Dictionary tumači prikriveni – Stealth marketing kao propagiranje proizvoda na takav način da ljudi nisu svesni da ustvari, pokušavate da ih ubedite da proizvod kupe.

Stealth je termin koji se koristi u viralnom marketingu, i to je interakcija potrošača i korisnika proizvoda i usluga u cilju pojačavanja originalne marketinške poruke. [3]

## BUZZ MARKETING

Smatra se da savremeni čovek, tokom prosečnog života, biva izložen preko 2 miliona puta razno – raznim reklamnim porukama. Pre samo tridesetak godina, ljudi su bili u stanju da pamte i do 30% vidjenog. Prezasićenje ovim porukama aktivira odbrambene mehanizme, mozak selektuje i filtrira sadržaje, tako da čovek današnjice jedva memoriše dve reklame, od ukupno vidjenih! [4]





Ovu situaciju marketari prevazilaze pribegavajući uglavnom jednom od dva rešenja:

- ♦ Još agresivnijom reklamom, koja se sadržajem i stilom izdvaja od drugih, i na taj način pokušavaju da se nametnu i skrenu pažnju na svoju ponudu.
- ♦ Drugi način su prikriveni oglasi, transformisani u neke druge sadržaje, i obično, asocijativnim vezama šalje se poruka, često daleko delotvornija od one direktne.

Uopšte, Stealth oglašavanjem smatraju se oni sadržaji koji nisu direktno uočljivi, ali posredno ili čak subliminalno, nose određene poruke. Ovi sadržaji mogu biti plasirani u rasponu od običnog teksta koji u superlativima opisuje neku firmu, ili određeni proizvod, pa do sofisticiranih poruka koje vešto plasirane, nose snažnu asocijaciju na proizvod odnosno brend.

Sušтина je u načinu dejstva izloženog teksta: čitalac pristupa sadržaju ubedjen da je on urađjen po novinarskim profesionalnim standardima, a zapravo biva izložen propagandi, odnosno, brišu se granice između oglasa i sadržaja teksta, pa je usled toga proizvedeno dejstvo pročitano, daleko iznad klasičnog reklamiranja.

Amerikanci tvrde da prosečan TV gledalac u toj zemlji, može biti izložen dejstvu i do 3000 različitih reklamnih poruka dnevno! Jasno, tradicionalne TV reklame, lako se izbegavaju, prostim izborom nekog drugog programa; njihov najveći neprijatelj je daljinski upravljač.

Marketari iznalaze nove tehnike, okreću se novim medijima, u prvom redu Internet, ali i mobilna telefonija je sve više zastupljena. Novije generacije mobilnih aparata, android i " pametni " telefoni imaju pristup Internetu, tako da su danas, naročito mladi, na mreži prisutni više posredstvom svojih telefona, nego personalnih računara.

Internet je pogodan za plasman ovih sadržaja, posebno putem video – igrice, pojavljuju se logo oznake, oglasi, čak inkorporirani u sam scenario video igara.

Nadalje, otvaranje nekih Web stranica potražuje unos šifre ili ključne reči, pa tako se pojavljuju baneri sa oglašima, koje hteli ili ne, moramo videti, pa makar da nas to samo nervira, jer se otvara sadržaj koji nismo želeli.

Prikriveni marketing je, između ostalog i "gerila- marketing", koncept jednostavnog prenosa informacija o proizvodu, na primer, na nekom blog sajtu, po sistemu: prijatelj kaže prijatelju o svom prijatelju koji je kupio proizvod prošle nedelje....

Opravdano je pretpostaviti da će neko iz ovog lanca prijatelja, biti motivisan i inspirisan da kupi isto.

Konvencionalne reklame klasifikuju se kao "Above the line" – iznad linije, klasična propaganda koja na uobičajen način koristi medijski prosror.

Prikriveni marketing je klasifikovan kao "Below the line." Ovaj marketing prenosi reklamne poruke tako da korisnik prosto nije svestan da je deo propagandne kampanje. Koriste se koncepti kao što je viralni marketing – prenos informacija socijalnim mrežama, zatim marketing iz zasede – propagiranje proizvoda na događajima za koje nije plaćeno sponzorstvo ili drugi vid kompenzacije za propagandu, ali se ipak neočekivani oglašava (pojava zvana besplatna vožnja). Nadalje, može da se koristi sen-

zacijski marketing, kreativni pristup sa ciljem da se izazove šok, senzacija kod potrošača. [5]

Da bi postigao planirano dejstvo, Stealth marketing mora imati učinak na veliki broj ljudi, i što je efekt iznenadjenja veći – to više ljudi biva upoznato sa porukom.

Inače Stealth marketing uključuje tri osnovna elementa:

- ♦ Efekt iznenadjenja
- ♦ Efekt rasprostranjenosti
- ♦ Niske troškove kampanje [6]

## Efekt iznenadjenja

Osnovni princip Stealth tipa marketinga je iznenadjenje neočekivanim sadržajem, koji ima za cilj skretanje pažnje korisnika Interneta. Neobične poruke, nesvakidašnje, duhovite, šokantne čak i apsurdne, ostavljaju jači utisak, jednom reči sve ono što je neočekivano - bitno je emotivno pokrenuti posmatrača.

## Efekt rasprostranjenosti

Cilj ovog elementa skrivenog marketinga je povećanje broja ljudi koji će videti marketinšku poruku. Internet daje gotovo neograničene mogućnosti, posebno pojavom društvenih mreža. Facebook je praćenjem aktivnosti preko " ticker " trejsera, otvorio mogućnost praćenja poslatih poruka. To je praktično elektronski sistem " od usta do usta " nivo poverenja u porukama i preporukama je veoma visok, jer međusobno, direktno komuniciraju ljudi koji se znaju, imaju status prijatelja.

## Niski troškovi kampanje

Broj korisnika Interneta u svetu, davno je premašio milijardu ljudi. Internet je postao sinonim globalizacije. Troškovi propagande na takvoj svetskoj mreži, u poredjenju sa klasičnim promotivnim tehnikama, su toliko niski, da slobodno možemo reći da gotovo ne postoje.

Skriveno oglašavanje ili Stealth marketing, često se vezuje za koncept subliminalnih poruka, odnosno sadržaja koji se ne mogu svesno opaziti, ali se percipiraju na nivou nesvesnog.

## SUBLIMINALNE PORUKE – SUBLIMINATI

Da bi podražaj iz okruženja izazvao senzorni odgovor našeg organizma neophodno je da ima dva osnovna kvaliteta: da bude dovoljno jak, intezivan i dovoljno trajan, odnosno da su te vrednosti iznad apsolutnog praga opažaja – apsolutnog limena, /Apsolutni limen - najmanji intezitet podražaja potreban za svestan opažaj /.

"Kod subliminalnog istraživanja, prag je nivo podražaja kojeg ispitanik nije svestan, ne zna da je podražaj uopšte postojao." [7]

Podražaji čije su vrednosti ispod apsolutnog praga nazivaju se subliminalni podražaji, i njih nismo u stanju svesno da opazimo. Medjutim, iako nemamo svest o po-



stojanju tih slabašnih signala, opažamo ih na podsvesnom nivou. Ovako prenete poruke kriju svojevrsnu opasnost, razum je zaobidjen još u fazi podražaja, i mi im se ne možemo suprotstaviti, ne prepoznavamo ih kao uljeze i doživljavamo kao svoje sopstvene.

Ovo je ultimativna marketinška manipulativna tehnika!

Zadnjih godina, razvojem neuromarketinga, nedvosmisleno je dokazano dejstvo ovako plasiranih sadržaja, čak i naredbodavnih.

## PRIKRIVENI MARKETING I ETIKA

Pojam etika dolazi iz starogrčkog jezika od reči *ethos* koja je označavala običaj, naviku, karakter. Etika je filozofska disciplina koja se bavi ispitivanjem ciljeva i smisla moralnih delovanja i ponašanja. [8]

Moral kao univerzalna pojava, omogućava individualno diferenciranje ka iskonskoj dihotomiji između dobra i zla. Profesor Čupić moral tumači i kao regulativnu ideju koja uspostavlja red, sigurnost i stabilnost. "Tamo gde većina ljudi prihvata i živi po moralnim pravilima, društvo je uređenije, poredak stabilniji, a pojedinci sigurniji." [9]

Govoreći o osnovnim principima opšte moralnosti profesor Miljević ističe: "Opšta moralnost je skup moralnih načela koja regulišu uobičajene etičke probleme. Ovo su pravila po kojima većinom živimo i koja možemo da upotrebimo da bismo shvatili probleme menadžera u etičkom smislu." [10]

Zatim, navodi moralne principe; držanje obećanja, odustvo zle volje, uzajamna pomoć, pojam solidarnosti, poštovanje ličnosti, poštovanje vlasništva. Za nas je, u ovom kontekstu, posebno značajan moralni princip poštovanja ličnosti.

"Opšta moralnost nam nalaže da posmatramo druge ljude kao cilj, a ne kao sredstvo za postizanje naših ciljeva. To podrazumeva da ih shvatamo ozbiljno, smatramo njihove interese legitimnim i prihvatamo da su njihove želje važne." [11]

## STEALTH MARKETING

### Abstract:

Internet propagation campaign that aims to generate a covert form of advertising, is economical, one raised in sufficient quantity, becomes almost free, it becomes recommended that the network is expanding. Hidden marketing can reach consumers who are isolated from other media, and unlike them, consumers tend to believe more in such facilities placed. When targeting known to be consistent users of the Internet, stealth marketers have a significant interest in using chat rooms, Face book, various blog sites and social forums. In these settings, people have a tendency to perceive each other as equals. Anonymity reduces the risk of detection so that a marketer can make an impact on a larger number of people. During the dot.com boom at the turn of the century promoters often use social media to create buzz (stealth) marketing.

The truth is that marketers can hardly predict the trends of development buzz propaganda. Well-placed, once launched, among consumers will begin to spread the story further, such as verbal techniques from mouth to mouth so initiating a planned viral marketing campaign, which will grow spontaneously. Financial risk is almost nonexistent because the cost is extremely low, and usually very fast and multiple payments. Undercover marketing is used when traditional techniques are exhausted, or advertise products which are inaccessible to conventional advertising streams. This remains an inexpensive, effective way to generate undercover marketing, especially in markets such as tobacco and alcohol where the media in order to protect consumers, not available as a form of advertising.

Primena prikrivenog marketinga pokreće etičko pitanje emitovanih poruka jer krše osnovno načelo moralnosti – poštovanje ličnosti, baš iz razloga nedostatka svesti o prisustvu poruke, odnosno tako usvojeni sadržaji su nametnuti, mimo volje i želje subjekta. Uopšte postojanje i mogućnosti primene subliminata, godinama je povlačilo niz kontroverzi i sukobe mišljenja stručne ali i ostale javnosti. Naš stav je da ljudi koji se bave marketingom, treba da budu profesionalci visokih moralnih standarda, ljudi od integriteta, i da ne mogu prihvatati marketinške manipulativne tehnike, mada ostaje dilema: ko i kako može da povuče jasnu liniju razgraničenja?

## LITERATURA

- [1] IAB Internet advertising revenue report: 2012 full year results, price waterhouseCoopers, Internet Advertising Bureau, April 2013.
- [2] Lee Jown, Ahn Jae -Hyeon, Attention to Banner Ads and Their Effectiveness: An Eye Tracking Approach, International Journal of Electronic Commerce, 17 (1),
- [3] Thomas Jr. Greg, The Buzzon Buz, Journal of Consumer Behavior, Harvard Business Review, 4 (1), 2006.
- [4] [http://library.thinuquest.org/17360/text/tx-e\\_pod.html](http://library.thinuquest.org/17360/text/tx-e_pod.html),
- [5] Hunter C. and Hoffman S. Guerila Marketing <http://doscdrive.com/pdfs/academiajournals/ajm/0000/2861-2861.pdf>
- [6] Chessman J. Merkle P. Priming with and without awareness, Perception and Psychophysics, 36, Vol. 4
- [7] Kimel A. Introduction: Marketing Communication in the New Millenium. Marketing Communication – New approaches, Technologies and Styles, Oxford Univ. Press, 2005. p. 1 - 6
- [8] [9] Čedomir Čupić, Etika i moral novinara, Fakultet političkih nauka, Beograd, Godišnjak 2008. str. 257
- [10] [11] Milan Miljević, Poslovna etika i komuniciranje, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010. str. 226 str. 224 - 225

### Key words:

Internet, propaganda, undercover marketing, Stealth (buzz).



## PODSVESNE PORUKE I MARKETING

**Branislav R. Tanasić**

Ministarstvo finansija – Carina, Beograd

### Abstract:

Da bi opstao na površini ove planete, čovek je dizajniran tako da bude u stanju da svesno detektuje i identifikuje većinu signala iz prirodne sredine. Psiholozi su te signale nazvali podražaji a sposobnost specijalizovanih receptorskih sistema da ih oseće i prevedu u smisljeni doživljaj okruženja – opažaji. Misaono – iskustveno sređivanje ovih senzornih utisaka, objašnjava percepciju, odnosno, našu punu svest o sredini koja nas okružuje. Tako vidimo, čujemo, komuniciramo, osećamo zagrljaj, prijateljsko tapšanje po ramenu, poljubac. Međutim, pored ovih jasnih, svesnih podražaja, postoje i takvi impulsi, koji nisu dovoljno intenzivni ili su tako kratkotrajni, da ih ne možemo svesno opaziti. Ovi ultrakratki ili slabi signali, nazivaju se subliminalnim podražajima, a poruke urađene primenom ove subliminalne psihologije – subliminalne poruke ili subliminatti. Podražaji ispod praga svesne percepcije – subliminalni signali, ne prolaze neopaženo, već i ti slabašni signali bivaju registrovani, a poruke, tako percipirane ispod praga svesti, kriju svojevrstu opasnost, jer se tako plasiraju unapred dizajnirani sadržaji, da pojedinac nema svest o njima, i doživljava ih kao svoje sopstvene, mada oni to nisu.

Posebno je važno napomenuti, da se razum ne može odupreti ovoj vrsti poruke, jer je ne prepozna, zaobilaže je još u fazi podražaja. To je glavna opasnost subliminalnih poruka, zaobilaze razum, ubacuju direktnu informaciju u um, kojoj se on ne može suprotstaviti. Reč je o vrlo neobičnoj, nesvakidašnjoj metodi manipulacije pojedincima i masama, izloženih dejstvu subliminarnog marketinga.

### Key words:

subliminalna,  
psihologija,  
subliminatti,  
podražaj,  
opažaj,  
percepcija,  
marketing.

### UVOD

Percepcija svesnog je dovoljno komplikovana i još uvek nedovoljno objašnjiva. Percepcija nesvesnog, subliminalnog, a posebno primena subliminata, još je korak dalje u nepoznato, bolje reći nedovoljno istraženo.

Činjenica da ne vidimo viruse golim okom, ne isključuje mogućnost njihovog prisustva oko nas. Tako i percepcija nesvesnog, dakle, detekcija podražaja ispod praga svesnog poimanja, predstavlja svojevrstni fenomen uma. Podražaji ispod praga svesne percepcije – subliminalni signali su sadržaji, poruke koje neopaženo prolaze sferu svesnog, ali ostavljaju trag na našu podsvest. Da ovi slabašni impulsi, “blede senzacije” kako ih naziva Boris Sidis, bivaju podsvesno detektovani, otkriveno je još krajem devetnaestog veka. Subliminatti su podražaji kojih nismo svesni, njih procesuiramo nesvesno, i kao takvi se memorišu a da to ne znamo.

Postojanje subliminata je neosporno i tu se svi slažu. U kojoj meri je moguće uticati na volju i izbor drugih, to je već pitanje koje izaziva polemike do današnjih dana. To su sadržaji koji preskaču levi režanj mozga, još u fazi

podražaja, zaobilaze cenzuru, verifikaciju i kvalitativnu analizu svesti; dobro – loše, ispravno – ne ispravno... itd, i to je ono što čini ovaj fenomen uma opasnim.

Mogućnosti primene subliminalnih sadržaja, vrlo je široka inter - disciplinarna tema. Psihologija, ekonomija, elektronika, udruženi protiv čoveka, sa namerom da ga “prepakuju iznutra”, da želje i potrebe koje oseća i ispoljava kao svoje, zapravo dobija plasirane i već unapred tako dizajnirane.

U tu svrhu, koriste se subliminalne poruke.

### OSNOVNI PSIHIČKI PROCESI

Psihički procesi su subjektivni direktno ne vidljivi doživljaji, ali se manifestuju, bivaju objektivno vidljivi, kroz ponašanje jedinice. Psihički život čoveka predstavlja izuzetno složen funkcionalni sistem a nama su interesantni: percepcija na svesnom nivou, i opažanje ispod nivoa, praga svesnog, znači subliminalni opažaj. Da bi smo lakše shvatili subliminalno opažanje, prvo ćemo obraditi osnovne psihičke procese, koji čine elemente svesne percepcije, odnosno, svesno opažanje podražaja iz okoline.





## Podražaj

Naša objektivna stvarnost nije statična, u njoj se dešavaju stalni procesi, zapravo, živimo u sredini punoj pozitivnih i negativnih signala i podražaja. Neki od njih mogu biti efektivni procesi ili podražaji, i oni mogu izazivati senzorne odgovore našeg organizma; na primer, normalna osoba je u stanju da čuje zvuk u rasponu od 16 Hz do 20 kHz, za podražaj iznad ili ispod ovog opsega, mi smo praktično gluvi, ali zato pas savršeno dobro čuje impulse frekvencije do 40 kHz, a slepi miš jasno raspoznaje ultra zvuk do neverovatnih 400 kHz. [1]

Efektivna okolina je deo objektivnog okruženja, obuhvata one energetske procese koji utiču na naš organizam i izazivaju senzorne doživljaje – opažaje, a prouzrokovajući ovih doživljaja su podražaji.

Da bi se podražaj mogao svesno detektovati, potrebno je da bude dovoljno jak, intenzivan, i dovoljno trajan. Najmanji intenzitet podražaja, potreban za doživljaj oseta, odnosno opažaja, je apsolutni limen, ili apsolutni prag opažaja, (Lat. limen – prag). Svako područje podražaja, odnosno opažaja, ima svoj apsolutni limen. Naučna disciplina koja se bavi problemom odnosa između podražaja i njima odgovarajućih opažaja naziva se psihofizika. [2] Psihofizičari koriste razne eksperimentalne tehnike za merenje odnosa između fizičke veličine nekog podražaja i psihološke reakcije kao posledice na taj podražaj. Najmanja promena u jakosti podražaja, koja se mora dogoditi, da bi ispitanik primetio razliku, zove se diferencijalni limen. To je minimalna razlika u veličini podražaja, da bi smo rekli da se dva podražaja međusobno razlikuju.

Podražaji po modalitetu mogu biti:

- ♦ Optički (fotički)
- ♦ Mehanički
- ♦ Hemijski
- ♦ Termički

## Opažaj

Registrovani podražaj iz okoline, u odgovarajućem receptoru, pretvara se u nervni impuls, i senzornim nervima, (proces transdukcije), prenosi do odgovarajućih centara u mozgu, gde nastaje opažaj, odnosno svesna predstava o vrsti i osobinama podražaja. [3]

Aдекватni podražaji izazivaju svesni opažaj, samo onda kada su dovoljno intenzivni, ali i dovoljno vremenski prisutni. Najmanji intenzitet dovoljan da izazove osećaj je apsolutni prag osećaja. On nije stalan, nego i kod iste osobe varira, te kao prag, uzimamo vrednosti koje su izazvale opažaj kod 50 % ispitanika.

Dakle, da bi bio svesno opažen, podražaj mora doseći neku donju granicu ineziteta, apsolutni limen, kao nekakav minimum koji može biti pouzdano razlikovan od odsustva podražaja. [4]

Receptori u našem organizmu mogu biti razvrstani na osnovu lokacije u telu i prema vrsti podražaja na koji reaguju.

Prema lokaciji mogu biti:

- ♦ **Eksteroceptori** - receptori koji odgovaraju na podražaje iz okruženja, to su receptori za vid, sluh, njuh, ukus, toplo – hladno, dodir, bol.
- ♦ **Interoceptori** - to su receptori smešteni unutar tela, u probavnim i disajnim organima, a aktiviraju ih promene u volumenu ili koncentraciji različitih supstanci. Njihovo podražavanje ponekad dovodi do opažaja, a nekada do refleksnih reakcija.
- ♦ **Propioceptori** - receptori smešteni u mišićima, zglobovima i tetivama. To su zapravo kinestetički receptori i vestibularni organ, smešten u unutrašnjem uhu. Reaguju na promene u tonusu mišića, položaju tela i udova u prostoru, informišu nas o ravnoteži.

Prema vrsti vrsti podražaja na koje reaguju, receptori se mogu grupisati kao:

- ♦ Fotoreceptori
- ♦ Mehanoceptori
- ♦ Hemoreceptori
- ♦ Nocioceptori

## Percepcija

Percepcija, (Lat. Perceptio – primanje, opažanje) je izuzetno kompleksan proces, počev od podražaja pa do opažaja, odnosno svesnog poimanja okruženja. Percepcija je misaoni zbir svih modaliteta opažanja, odnosno mi percepciju objašnjavamo kao misaono – iskustveno sređivanje senzornih utisaka.

Percepcija je proces kojim mozak sređuje podatke prispele iz raznih receptora i interpretira ih u smislenu i razumljivu celinu. To nije jednostavna, pasivna refleksija objektivne stvarnosti, percepcija podrazumeva aktivno povezivanje čulnih podataka sa prethodnim iskustvom, njihovo upoređivanje, kategorizaciju, verifikovanje ..itd, što dovodi do subjektivnog doživljaja na podražaj ili više podražaja iz okruženja. [5]

Iako se opažaji, tradicionalno posmatraju kao pasivni, studije o iluzijama i dvosmislenim slikama, pokazuju da je perceptivni sistem mozga aktivan, spreman da još u sferi nesvesnog stvori osećaj o tom podražaju. Iz navedenog možemo zaključiti, da i ako se perceptivni procesi odvijaju na nivou nesvesnog, mi na kraju imamo punu i razvijenu svest o procesima oko nas. Ovde je bitno naglasiti, da percepcija nije prost zbir različitih opažanja, ona je mnogo više, inače bi smo svi u istoj podražajnoj situaciji, imali istu percepciju, isti doživljaj. Na svu sreću, nije tako, i isti podražajni elementi u svakome od nas dobijaju različit smisao, lični pečat, individualni doživljaj.

## Podsvesne poruke - subliminatti

Već smo nagovestili, da bi podražaj izazvao adekvatni, svesni odgovor, mora biti određenog intenziteta i trajanja. Zatim, govorili smo percepciji, kao o svesnom poimanju podražaja iz okruženja. Naglasak je na svesnom, zato što podražaji koji nisu dovoljno intenzivni, ili su nedovoljnog





trajanja da izazovu svesni opažaj, predstavljaju podražaje ispod donje granice intaziteta, apsolutnog limena, odnosno to su subliminalni podražaji.

Subliminalni, zapravo je spoj dve latinske reči s u b – ispodlimen – prag, znači sadržaj ispod praga.

Dakle, subliminati su poruke ispod granice svesne percepcije, koje naši receptori niti mozak ne mogu svesno opaziti. Subliminati su vrlo popularni i koriste se na veliko, mada još nije jasno kako i koliko subliminalne poruke deluju na nas.

Ljudski mozak je organizovan tako, da leva polovina kontroliše racionalne i analitičke funkcije nervnog sistema, dok je desna polovina zadužena za rad podsvesti, emocije i instikte.

Tako na primer, skrivena poruka aksmonokeadnagaporp ne ostavlja nikakav trag na levoj hemisferi mozga, za desnu stranu, ova na izgled besmislica, dobija smisleni oblik, i potpuno razumljivu poruku, ekonomskapropaganda.

Zastrašujuće deluje, i to je potencijalna snaga ovog psihološkog fenomena, da se razum ovoj poruci ne može suprotstaviti, jer je ne prepoznaje, zapravo i ne zna za nju, svesni deo je zaobiđen još u fazi podražaja. U stvari, ovo je suština priče o subliminatima, to je opasnost koju ove poruke nose, zaobilazeći naš razum, da bi nam prenele direktnu poruku, (naredbu?), kojoj se ne možemo odupreti.

## RANA PRIMENA SUBLIMINATA

Najpoznatije i najznačajnije istraživanje na polju primene subliminata, izveo je Džems Vikari.

Zašto je ovaj eksperiment toliko važan, i šta ga čini bitno različitim od brojnih drugih?

Pre svega, masa istraživanja je provedena individualno, uz punu svest ispitnika da je deo nekakvog ispitivanja, tako da to može biti ometajući faktor tokom provođenja eksperimenta. Brojne akademske rasprave, o donjem pragu, o individualnim razlikama u percepciji .. itd, Vikari je razrešio jednostavno. Tokom projekcije filma "Picnic" on je, uz pomoć tahistoskopa, upucavao poruke; "Hungry? eat pop – corn" (gladni? jedite kokice), i "Drink Coca – Cola" (pijte Koka – Kolu), na svakih 5 sekundi u trajanju od 3/ 1000 dela sekunde.

Eksperiment je proveden u trajanju od šest nedelja, i za to vreme je kroz bioskop u Fort Liju, prošlo 45 699 posetilaca.

Nakon toga, sazvaio je konferenciju za novinare, i obelodanio rezultate svog jedinstvenog eksperimenta. Kao posledica primene subliminata, prodaja kokica je skočila za 57,7 %, a kole za 18,1%. Ciframa je bio zbunjen, po sopstvenom "priznanju" i sam Vikari.

Nastala je prava histerija, ljudi su bili zbunjeni i uplašeni učinkom subliminarnih poruka.

Usledile su reakcije, u rasponu, da su subliminati super moćni, u stanju da nateraju ljude na svaku moguću aktivnost, do potpunog negiranja bilo kakvih mogućnosti "skrivenih poruka" da su to bezazlene igrarije, bez mogućnosti nekog značajnog dejstva na populaciju.

Tako Kouzins, člankom u "Suterday Review" očigledno inspirisan ovim eksperimentom kaže:

"Podsvesni um je najosetljiviji deo najosetljivije sprave u celom univerzumu. On ne beše zamrljan, namršten ili uvrnut u naredbi da podstakne prodaju kokica, ili bilo čega drugog. Ništa nije teže u savremenom svetu, nego zaštita privatnosti ljudske duše." [6]

Bez obzira na različite reakcije, pa i neverovatnu činjenicu da se i sam Vikari odrekao i negirao nalaze svog eksperimenta, pod pritiskom javnosti, već naredne godine, (1958.), reaguje American Networks – AN kao i National Association of Broadcasters – NAB, i zabranjuju upotrebu subliminalnih poruka.

Pošto se bura malo stišala, strasti se ponovo rasplamsavaju sedamdesetih godina prošlog veka, pa 1974. godine reaguje Federal Communication Commission – Federalna komisija za komunikacije, zabranom emitovanja subliminata.

Većina naučnika, bila je rezervisana po pitanju dometa ovih poruka, međutim, postoje dokazi da su isti učenjaci, javno glasni da subliminati imaju bilo kakav učinak, imali i nalaze da upotreba subliminalnih poruka zaista može imati efekta na ljudsko ponašanje.

Naravno, ovako interesantna i moćna tema, morala je zainteresovati i CIA. Prvi direktor CIA, Alen Djulis, 1953. godine, pokreće projekt MK-ULTRA, supertajni set naučnih eksperimenata i tehnika kontrole uma i ponašanja, uključujući i subliminate. Deset godina kasnije, ovaj projekt se administrativno reformiše i postaje MK – SEARCH. Američki Senat je formirao Komitet za istragu, a Senator Edvard Kenedi pred ovim telom kaže:

"Možda najviše od svega uznemirava, nama nepoznata činjenica, da su nastavljeni eksperimenti na ljudima. Podaci o ovim aktivnostima, uništeni su u januaru 1973. godine, a nalog je izdao tadašnji direktor CIA, Ričard Helms." [7]

Zvanično, pod konstantnim uticajem i pritiskom istraživačkih novinara, kao i provedene istrage Kongresa, CIA pikazuje deo dokumentacije, koja uključuje i kopije ranijih istraga. Objavljuju se njihova inicijalna otkrića, u vezi subliminalnog ubeđivanja, provokativno naslovljena kao "Operational Potential of Subliminal Perception" – Operativni potencijal subliminalne percepcije. U ovom "declassified" dokumentu, navode "da je moguće uključiti subliminalne poruke kao "Obey!" – poslušaj! i dodaje da te subliminalne poruke mogu postići uspeh kroz komercijalnu propagandu." [8]

Martin Li kaže: "Nedavno skinuta oznaka tajnosti sa vladinih dokumenata koja ukazuje da je CIA koristila subliminalnu komunikaciju, da ugradi sugestije ili komande, osmišljene tako da utiču na rezultate političkih izbora! Neki od tih dokumenata, ukazuju na to, da vlada naširoko koristi usavršene tehnike, bez potrebe da obelodani njihovu upotrebu, zbog razloga nacionalne bezbednosti." [9]

Posle ovakve izjave, potkrepljene odgovarajućom dokumentacijom, svaki komentar je izlišan!

Godine 1958. Vens Pakard, objavljuje knjigu "Hidden persuaders" – Skriveni ubeđivači.



Knjiga posle koje nema dileme, postoje li subliminalne marketinške strategije i subliminirati, već možemo samo polemisati, u kojoj meri ovi sadržaji mogu uticati na nas, preko naše podsvesti?

Kao ilustraciju ove tvrdnje, opisaćemo jedan interesantan eksperiment.

Grupi nasumično odabranih, prikazana je serija fotografija – portreta. Uz svaki fotos išao je i subliminalni dodatak sa “dobrim” porukama, (zaljubljeni par na klupi, mačići u igri, pas, cveće, pogled na more ....itd.), a nasuprot tome, uz neke likove je išao subliminal sa “lošim” sadržajem, (leševi, atomska pećurka, ratne scene, kosturi, simboli smrti... itd.).

Zatim, “od ispitanika se tražilo da se odrede o svakom liku iz prikazane galerije, kao o dobrom ili lošem. Likovi koji su imali loše subliminalne epitete, i sami su bili ocenjeni kao loši.” [10]

Koliko su efektivni loši sadržaji, ilustruje Eldon Tejlor, kada kaže:

“Neki bihevoristi su upotrebljavali brojke, da pokažu kvalitet subliminalnog sadržaja koji utiče na podsvest, svesnom inputu pozitivnog poručivanja, odgovara ekvivalent od 100 bita negativnog.” [11]

## SUBLIMINATI DANAS

Dr. Semjuel Renšou, verovao je da ljudi koriste tek petinu raspoloživih umnih sposobnosti, odnosno, da mogu mnogo bolje da vide, čuju, osećaju i zapamte. Privukao je pažnju tokom II sv. rata, svojim radovima u vezi praga percepcije. Koristeći tahistoskop, uspešno je trenirao savezničke pilote i pripadnike protivvazdušne odbrane, u brzom prepoznavanju neprijateljskih aviona. U demonstraciji pred mornaričkim personalom, zaduženim za ocenu njegovog metoda, uspešnost je bila 95 % prepoznavanja silueta neprijateljskih aviona, čiji su obrisi bljeskali u vremenu od jednog stotog dela sekunde.

Nakon rata, mornarica, (US Navy), odaje priznanje Renšou, “da je njegov sistem treninga u prepoznavanju aviona, spasao hiljade savezničkih života, nabrojene avione i ratne brodove.” [12]

U posleratnom periodu, Renšou se posvetio podučavanju brzog čitanja uz pomoć tahistoscopa. Njegovi studenti, lako su postizali brzinu od 1200 – 1400 reči u minutu, uz puno razumevanje pročitane sadržaja, što je fantastičan rezultat, obzirom da je prosečna brzina čitanja oko 250 reči u minutu.

Monogo toga se izmenilo od vremena kada su Renšou i Vikari provodili svoje eksperimente. Stara elektromehanička naprava - tahistoskop, odavno je zamenjena kompjuterom, a bioskop je uveliko u drugi plan potisnut od televizije, a u novije vreme, pažnju najvećeg broja ljudi okupira Internet.

Raspadom ARPANET ostao je Internet sa samo 500 računara uključenih u mrežu. Danas ta brojka u dobroj meri premaša milijardu korisnika! Dugo je personalni

računar bio jedina veza sa Internetom. Zadnjih godina, pojavom “pametnih”, mobilnih telefona i lako prenosivih tablet računara Internet je postao sveprisutan.

Zbog ograničenog prostora, samo nekoliko reči o mogućnostima primene skrivenih poruka - subliminata putem ove svetske mreže.

Po istoričaru Herodotu, starogrčki tiranin Histois, prvi je upotrebio inovativni metod da pošalje tajnu poruku. Obrijao je kosu jednog roba, a zatim na kožu glave istovirao poruku. Kada je kosa porasla poslao je čoveka na put. Tako je nastala kovanica od Grčkih reči, steganos – skriveno, tajno i grafos – pisati, steganografija, znači skriveno pisanje.

Dve hiljade godina kasnije, imamo Internet, a akademik Dejna Bojd, skovao je izraz “socijalna steganografija.”

Gotovo sve što je snimljeno audio ili video materijala, i bar nekada negde emitovano, sada je dostupno na nekoj od Internet stranica. Mogućnosti apliciranja skrivenih poruka, gotovo su neograničene. Pojavom savremenih ekrana, posebno novije generacije plazma monitora, koji imaju brzinu odziva signala gotovo u realnom vremenu, subliminirati se mogu sa lakoćom emitovati preko Interneta.

Inače uvođenjem u opticaj novijih generacija mobilnih telefona, sada je internet dostupan i preko ovih uređaja. Nov izazov po korisnike, sada cilj primene subliminata može biti personalan, pa lociranje nekih važnih ljudi državnog i vojnog vrha može predstavljati veliku opasnost.

## LITERATURA

- [1] Cutnell D. Johnson W. Physics, New York, Wiley, 1988.
- [2] Gregory Richard, Perception, Gregory, Zangwill, 1987.
- [3] Pomerantz James, ” Perception: Overview, Encyclopedia of cognitive Science, Vol 3. London NPG, 2003.
- [4] Torgerson W. Theory and method of measurement, New York, Wiley, 1958.
- [5] Pomerantz James, ” Perception: Overview, navedeno izdanje
- [6] Cousins N. Smudging the subconscious, Suterday Review, October 5. 1957. page 20
- [7] Keith Jim Mass Control: Engineering Human Consciousness, Adventure Unlimited Press, Kempton, Illinois 60946 USA, 1999.
- [8] Martin A. Lee The CIA’s Subliminal seduction, [http WWW://subliminal-audio.com/?afl=10711](http://WWW://subliminal-audio.com/?afl=10711)
- [9] Martin A. Lee, isto,
- [10] Korsnick, Jussim, Lynn, Subliminal conditioning of attitudes, Personality and Social Psychology Bulletin 18, 1992.
- [11] Taylor E. Progressive Awareness Research, WWW: progressiveawareness.org/papers. HTML
- [12] Witels D. You’re not smart as you could be, Dedicated to Dr. Samuel Renshaw, [www.enter/renshaw/notas](http://www.enter/renshaw/notas), 2010.



## SUBLIMINAL MESSAGES AND MARKETING

### Abstract:

In order to survive on the surface of this planet, man is designed to be able to consciously detect and identify most of the signal from the natural environment. Psychologists call these signals inputs from a specialized receptor systems ability to feel - perceptions. Contemplative - experience arranging these sensory impressions, explains perception, that is, our full awareness of the environment that surrounds us. Thus we see, hear, communicate, feel a hug, a friendly pat on the shoulder, a kiss. However, despite these clear, conscious stimuli, there are some impulses, which are not intensive enough or are so short, that we can not consciously perceive. These ultra-short or weak signals with, called subliminal stimuli, and this message made using subliminal psychology - subliminal messages or subliminal. Stimuli below the threshold of conscious perception - subliminal signals do not pass unheeded, but these weak signals are registered, a message, as perceived below the threshold of consciousness, a kind of hidden danger, such as by placing pre-designed facilities, the individual has no awareness of them, and see them as their own, though they are not.

It is especially important to note that the reason can not resist this kind of message, it is not recognize, is circumvented in the phase stimuli. This is the main danger of subliminal messages, they bypass the mind, inserted us into the mind of direct information, which he can not resist.

It is a very unusual manipulation methods to individuals and masses exposed to subliminal marketing.

### Key words:

subliminal,  
psychology,  
subliminal,  
stimuli,  
perception,  
observation,  
marketing.



## MODERN BUSINESS OPERATIONS UNDER THE CONDITIONS OF GREAT INFORMATION MOBILITY

**Snježana B. Stanišić, Marijana M. Prodanović**

Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

### Abstract:

Investing in modern technologies, which are part of everyday business activities, where economic processes, along with accelerated growth and development, lead to new economic movements, a new approach to living and working, and thus change the accustomed norms and rules, has become an area of major importance. The role of the Internet in the developments of the new era is becoming more and more important. The basic characteristic of the day we live in is based on knowledge, as a dominant factor, so it is vital to consider informational technology from the viewpoint of its influence on economic globalization, as well as the importance of the Internet for the global economic environment. There are certain risks which may arise due to fast and euphoric acceptance of informational economics. However, despite all the risks, we should keep pace with technical and technological achievements of the time we live in.

### Key words:

technological achievements,  
risks,  
informational economics,  
modern technologies.

## INTRODUCTION

Unlike traditional market, electronic market has a role of the mediator between the buyer and the seller and thus effectively performs the function of servicing the sides engaged into transactions. This type of market uses the Internet technologies and standards in order to distribute the products and perform on-line transactions. Speed, globalized character, improving productivity, reaching new clients and sharing knowledge among organizations and institutions, with the aim of achieving competitive advantage, are characteristics which define modern business operations. Electronic technologies have brought a completely new basis for establishing business relationships among companies; business transactions are more easily performed in this way; purchasing and selling, with reduced costs are also performed with the usage of electronic technologies; finally, a great accessibility of the information important for the modern way of business is enabled. A great challenge for modern companies is the process of equipping themselves to be fully competitive in the global market. Anyhow, the issue of privacy occurs as

a major one, along with the issues of safety and customers' trust. Despite the mentioned issues, there are also some technical challenges and problems, such as: the speed of exploring the data, data storage, the integration of the system for the management of data bases as well as the data safety. Only the companies ready to gain a complete trust of customers and the customers' personal data privacy, can expect to keep their buyers loyal in the forthcoming days. Thus, the establishment of the safety protection system, for both buyers and sellers, becomes a vital precondition for electronic business development, since this is the way for both the sides to develop confidence in electronic business. The world of business will become a world with no borders.

## TECHNOLOGY DEVELOPMENT & BUSINESS ENVIRONMENT

New scientific-technological revolution is more and more developing the international share of work, linking national economies in a unified whole via the global market. Contemporary world is characterized by the domi-



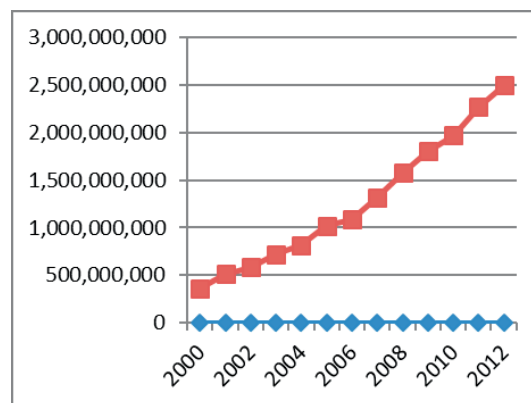


nance of multinational companies, a great impact of the country in economy itself and the globalization of world economy. The main goals of the science and technology development are: information technology, accelerating the process of world economy globalization and the interdependence of the members of world economy, which has different influence on developed and under-developed countries. The globalization process itself is a complex one, full of controversies, dilemmas and unsolved questions. Globalization has penetrated all the pores of life, and thus it now denotes the speedy economy integration, all over the globe, mainly through commerce, financial flows, technology interchange and information network. The crucial elements, on which globalization has influence, are: improved and more efficient transport, communication and information technology, which, altogether, leads to a wider range of production, with lower production costs, speed and distance over which the goods is being transferred, and interchange, on one side, and a complete fulfilment the needs of consumers, from the standpoint of a wider range of offered products and services, on the other side. Computing revolution and the strong development of technology and communications has contributed to a great rate of capital mobility, which enables the development of richer countries and destabilizes developing countries. The very moment the signs of a crisis are noticed, rich countries, thanks to capital mobility, manage to withdraw their capital, which deepens and accelerates the crisis, and it is well-known that capital withdrawing has, for some countries, been the straw that broke the camel's class and provoked major economic crises<sup>1</sup>.

## THE INFLUENCE OF THE INTERNET ON THE CONTEMPORARY ECONOMIC ENVIRONMENT

Along with the appearance of globalization, there has come the development of information technology, where the Internet plays an important role. The influence of the Internet on the contemporary economic environment has undergone a real transformation from a mere distant exchange of information to an integrated economic environment. The Internet is being treated as a global computer network which has been developed as the result of a technological trend of the global exchange of information, which has been realized via the open connection of computers all around the globe. Companies are accepting the structure of the globally-integrated network, linked into a network of business operations which enables further performance of its multidimensional strategic goals related to efficiency and innovativeness<sup>2</sup>.

The speed of the Internet users' growth, and especially the Internet growth in the area of economy, has shocked even the most conservative observers and analytics. Then again, the increased number of users has caused some serious problems, like the huge number of uncontrolled messages, insufficient speed of web access, privacy protection, etc.



Pic. 1. The Internet users' growth

The aim of the Internet usage for business purposes is to enlarge the sales or create a positive image of a company or product brand. Among other things, the Internet enables people to communicate among themselves in a direct way and with no physical movement and travelling involved; it also enables the interchange of information, business negotiations, sales and procurement, as well as many other activities to be performed in a simpler and cheaper way. That is why advertising via the Internet does have the strongest influence on the users. A truly skill of a globally-oriented company is estimated through its successful business operations in the global environment, in the centre of which there is a user. The needs of global users can be seen through the fact that, in the global market, there are more and more products, by the notable brands, which are being distributed through global channels and are being globally advertised as well. Each modern company seeks to create as large as possible number of faithful consumers of its products, and this can be achieved through linking the data from various sources, and their changing into useful information, necessary for the company's management, in order to measure the effectiveness of their e-business. The speed and the quality of information exchange, usually mean a bigger profit or even the survival in the market for every single serious business organization.

## COMMERCIAL POTENTIAL OF THE INTERNET

Electronic market, based on the Internet, is still in the developing process; however, it is clear that the Internet is leading to a bigger economic effectiveness. Today, the Internet represents one of the most important tools of modern business and it is, at the same time, one of the most impressive instruments the modern technology offers to the contemporary business. The Internet changes the borders among people and organizations and within organizations themselves. In addition, it enables distance work and the cooperation with workers and partners who are situated away from you.

Thanks to a bigger experience in the electronic exchange of data, big companies have seen the need for advertising on the Internet; mid-sized companies, on the other hand, show a stable presence on the Internet, despite the relatively low costs and the huge scope of the Internet, which fits small and mid-sized companies. Many

1 Stankić R., (2008). Elektronsko poslovanje, Centar za izdavačku djelatnost, Ekonomski fakultet, Beograd

2 Dicken P., Global Shift, (1995). The Guilford Press, New York



small companies only want to provide a public access to their information, regarding the company itself and its products, as well as to improve business communications via the Internet. In spite the fact that the interest and presence of the companies on the Internet is on the increase, there is still a kind of scepticism and somewhat uncomfortable feeling with regard to the Internet potential in the area of business.

Via their presence on the Internet and their usage of e-mail services companies establish the contact with the users, providing them with the post-sale services online, and sending them information on new services and products. One of the Internet characteristics is the availability of information, which is not the same if we take the physical market into account, given the fact that the user does not have the opportunity to fully explore some information, while, on the other hand, in the electronic market, gathering and showing all the information possible is enabled<sup>3</sup>.

### Ways of Advertising Companies on the Internet

Companies become virtual entities on the Internet and all the functions do not have to be done at one place but each operation can be performed at any place. Some companies only operate on the Internet and their everyday operations are done through the web. The logic of business, which encompasses the processes of procurement, stocktaking, storage and invoicing can be integrated into the corporative Internet, which is realized as a safety functional network with all the functional characteristics of local networks, mutually connected via the Internet. Suppliers and buyers are given the appropriate levels for accessing the Internet, which enables their connection with the employees via the web.

We can identify a few phases companies have to undergo when entering the business via the Internet: presence on the Internet, marketing on the Internet, communication on the Internet, ordering goods on the Internet, with a classic payment methods and delivery, electronic communications or video conferences<sup>4</sup>. The Internet is significant for contemporary business since it offers a range of conveniences: savings in operating costs, the increase of the company's reputation, a simplified approach to the widest range of products, ensuring a greater quality of services, preparation for future business operations, etc.

### Global on-line Advertising on the Internet

Electronic business has appeared as the entailment and improvement of the model of traditional business, but many things have significantly changed, for many reasons, the main of which is the fact that electronic business opens the doors to the global business operations, and that happens thanks to the web pages and advertisements which companies use to enter the market.

The appearance of e-commerce does represent a mere revolution in business, for many reasons some of which are: unsurpassed technological basis composed of modern telecommunications, computing, and information technologies. Before the era of e-commerce, sales and marketing were based on massive unplanned marketing, work force and the skills of direct salespersons. Users used to be perceived as the passive targets of advertising campaigns, captured by geographical and social barriers, and limited to a narrow local circle, in the search of the best price-quality ratio<sup>5</sup>.

At the same time, distance is not a limiting factor, when it comes to the establishment of business relationships, relationships with the end users, as well as creating partnerships with distant suppliers of raw materials, and similar. The Internet has enabled the creation of the global economy, where the market includes a vast database of users linked via these media. The global network enables the creation of communication channels among business partners and their linking, with the aim of performing mutual operations. Thanks to the Internet, time is not a limiting factor in business and cooperation of the partners in business. On-line network provides a continuous communication 24/7, which represents a great advantage in the world separated by time zones. In the digital world, it is simple to gather the data about the buyers, and it is also possible to create rich databases, which can help the process of making some important choices, when necessary.

In the digital economy, products can immediately become available; on the contrary, traditional economy requires a different kind of communication, which includes telephone communications and waiting for responses and delivery. The new economy creates a highly competitive environment, where the emphasis is on the users. It can be concluded that, for the purposes of e-economy, information is a vital part at each and every stage of economic activity. This kind of economy has been created as a result of knowledge, information and communication.

### CONCLUSION

Marketing globalization has led to the situation in which the market, in the conditions of high information mobility, is taking different shapes than the ones it used to have. One of the most important tendencies in the development is the openness towards new technologies and the standards which they bring, since on-line business represent a model which is constantly developing and requires, among its innovations, monitoring by the users. One of the advantages is rather cheap information advertising and both the inner and outer integration of a company. We can expect that each company will offer a new, more quality and more attractive solution in the area of marketing, promotion, advertising, as well as additional services and conveniences offered to the users. Globalization and the usage of its advantages provides a more efficient presence in the market; competition can be, in an indirect way, put under control; finally, a more stable

3 Uroš, T., (2005). *Elektronsko poslovanje*, Beogradska poslovna škola, Beograd

4 Vujović S., (2005). *Elektronsko poslovanje i poslovna inteligencija*, Čugura print, Beograd

5 Unković M., Milosavljević M., Stanišić N., (2010). *Savremeno berzansko i elektronsko poslovanje*, Univerzitet Singidunum, Beograd



development is enabled. Disadvantages which appear in the process of globalization mainly refer to the question of data protection from unauthorized access, and the protection of privacy within and out of business organizations. Estimating all the advantages and disadvantages and their mutual relationship, we can conclude that the world is soon to become a borderless area.

## REFERENCES

- [1] Dicken, P. (1995), *Global Shift*, The Guilford Press, New York.
- [2] Stankić R. (2008), *Elektronsko poslovanje*, Centar za izdavačku djelatnost, Ekonomski fakultet u Beogradu, Beograd.
- [3] Uroš T. (2005), *Elektronsko poslovanje*, Beogradska poslovna škola, Beograd.
- [4] Unković M., Milosavljević M. i N. Stanišić, (2010), *Savremeno berzansko i elektronsko poslovanje*, Beograd.
- [5] Vujović S. (2005), *Elektronsko poslovanje i poslovna inteligencija*, Čugura print, Beograd.
- [6] Internet Source: <https://www.internetworldstats.com> (visited on 31/01/14)



## IMPROVING CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGY IN HOTEL INDUSTRY

**Dušan Borovčanin**

Singidunum University, Belgrade, Serbia

### Abstract:

Exponential growth and development of information technology in the late twentieth and early twenty-first century have dramatically affected the operations of companies from many industries, including companies in the tourism and hospitality industry. Their application imposed itself as a key factor for companies in order to retain their positions in the market. At the same time, the hotel companies are challenged by even more educated consumers, who react very quickly on any change nowadays, and in line with it, they expect well designed offer for them. Nowadays, users of hotel's services have much more information on their disposal, than it was the case twenty years ago. Therefore, they carefully make a decision about which company to place their trust. This situation does not necessarily have to be aggravating for hoteliers. On the contrary, it can be used as a reason to build even stronger relationships between the client and the company, and the development of increasing loyalty among existing customers.

### Key words:

Customer Relationship  
Management.

## INTRODUCTION

“The modern business, including hospitality, is characterized by large amounts of information” [1]. The real challenge for hotel managers is an information management, actually the separation between information that is less or more important. Based on all the information available, a hotel manager must carefully make the right and timely decision, based on the idea that the client is always in the center of his focus, with a care to sustainable growth and development of the company. In modern business, the largest part of this work is done with the help of modern information technology. They serve as a kind of tool for collecting, processing and analyzing large amounts of information that are important for hoteliers. “Today’s challenge for organizations is not only to provide information to people who run a business, but enabling all entities to access and collaborate over the same information as and when the need arises”[2].

Today, it is virtually impossible to imagine a serious hotel company located in a developed destination, especially in urban areas, which is in the process of making various decisions, including improving sales and building customer relationships, and which is not relying on

the latest solutions in the field of information technology. This does not apply only use, and of course, the placement of various information via the Internet, but developing and using specific PMS (Property management System) and CRM (Customer Relationship Management) system.

## THE DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS IN HOSPITALITY

Right at the beginning it should be noted that hotel companies do not represent leaders when it comes to the introduction of modern information technology into their business. They do it later compared to many other companies in other industries, but also with a certain delay compared to companies that are primarily engaged in tourism. True leaders actually were airlines, that have developed their first GDS (Global Distribution System) in the early sixties. It was actually sort of a B2B model which was used to support the sales of airline companies, and for agencies which represented among other things intermediaries in the sales of airline tickets, the decrease of costs, because, suddenly it became possible to process a greater number of requests per unit of time.





“The first computer reservation system was “HOLIDEX” by “Holiday Inn”, which in 1987 included rooms at over 1900 hotels worldwide, updating annually 30 million overnight stays per room. Similar systems have been developed for other major hotel chains, such as: Ramada (RENOIR), Marriott (Marsh), Crest (Crestar II), Intercontinental (Global II), Hilton (Hilton), Foret (Inn) and Sheraton (Reservator IV)”[1]. As a matter of fact, any development of new information systems and the creation of new software, aims to replace the current way of manually processing different data. Today, however, IT solutions in the hotel business do not have only the function of the cost-effectiveness. Modern software became practically hotel manager advisors in the decision making process, through the use of intelligent and integrated information technology. According to Čačić, PMS (Property Management System) is a basic component for managing hotel operations.

It is used to perform daily operations, and its main areas are:

- ♦ Operational management of the hotel business (hotel management, inventory management, facility cleaning ... etc.)
- ♦ Accounting and bookkeeping
- ♦ front office
- ♦ Sales and marketing
- ♦ Human Resource Management
- ♦ Culinary Business”[3].

One of the leaders in this field is certainly the Micros-Fidelio, the best known global solution that was created after the collaboration of two different companies. “Micros System”, originally from the territory of the United States, and “Fidelio” with headquarters in Munich. Today, Micros-Fidelio is a global giant with more than 300,000 installations worldwide. The reason for this wide application of Micros-Fidelio is its functionality and simplicity of use. “It is worth mentioning that CRM is mainly based on the belief that establishing a sustainable relationship with customers is the cornerstone for obtaining loyal customers who are much more profitable than non -loyal ones”[7].

Everything mentioned should be based on a well-executed prior analysis of all operations which opportunities for further development spread on a daily basis.

## IMPLEMENTATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN HOSPITALITY

Proper use and continuous improvement of various software solutions in the hotel is one of the imperatives imposed in order to survive in the market. This means that the mere introduction of CRM and PMS systems in hotel will not necessarily lead to changes in the business if they are not used in accordance with the potential they possess. Because of the different modules that are intertwined, and that are combined by the systems such as Micros-Fidelio, it is necessary to train staff (personnel) so that they become capable of collecting a large number of information that will be entered into the system.

As already mentioned, accurate and timely information in modern business are almost priceless. Thus, for example, if an employee who is in the first line of communication with the guest is not sufficiently trained, and if he omits to enter specific information in the system which is important for the hotel manager, he(the hotel manager) could make an incorrect estimate that is based entirely on the human factor.

Therefore, large companies that provide services based on these information technologies to hotels, offer employee training programs as well. These IT software solutions also allow a diverse access to the information, when it comes to employees. This is, of course, quite natural, because not all information will be available to all employees at all times. However, this type of restriction requires careful planning of information access, prior to the introduction of a complete system in the hotel. This means that you need to predict in advance which information, for example, a receptionist will be able to change, and which ones only to read. Also, the practice that prevailed and that is current in GDS systems, and which applies to leaving a trace on which person carried out certain changes in the system, has been taken, and implemented in CRM and PMS systems. This feature reduces the possibility of abuse, and as such represents an additional measure of precaution and control. Implementation of information technology in the hotel, especially CRM and PMS systems entails certain costs.

Hotel manager must plan the total costs of implementation of these systems, and the additional costs for the department of technical services, where a certain employee, or several of them will be in charge of software servicing. A hotel manager can even establish a specific IT service department, engaged in activities of this kind. Smaller enterprises, in turn look forward to a various forms of outsourcing engagements, to maintain their costs to a minimum. Given all the above, it is clear that the benefits from the introduction of information technologies in the business are far greater, in respect of all flaws.

## POSSIBILITIES TO BUILD RELATIONSHIPS WITH CUSTOMERS BY MEANS OF INFORMATION TECHNOLOGY

Many years ago the relationship between the buyer and the seller, or service providers and service recipients surpassed only transactional form. Therefore, nowadays managers are increasingly paying attention to the attitudes of consumers, and they are actively examining their wants and needs. They are constantly working to deliver the highest possible value for them, so that, at the end they become capable of building a partnership relation with their consumers, with the aim of creating loyal customers who are, of course, much more cost-effective. All these facts are even more important for companies that are exclusively engaged in providing services, like hotels, where the contact between service users and service provider is pretty direct. In addition, if we know that the timing of manufacture and the delivery of services takes place at the same time, questions like how to deliver these services,



who and in what way to provide them become crucial. Information technologies include a number of factors that make the process of service providing much more perfect, and increase the possibility of creating real value for consumers. "The goal of every company is to increase the delivered value, and achieve added value for consumers, and thereby win their affection and loyalty"[4].

Some of the factors that information systems provide, and this primarily refers to PMS systems are: cost-effectiveness, availability, flexibility and analyticity. Each of these factors can be observed in two separate ways. Either from the angle of the user, either the angle of service provider, in this case a hotel company.

Cost-effectiveness of the company is reflected in the ability to handle a number of different requests per unit of time, as well as in the fact that all data is available for printing at any time, and that it saves material costs and storage space. On the other hand, faster data processing provides savings in time for the customer.

The information availability is certainly of great importance for the service user. Guests can enjoy access to the availability of capacity, and the possibility of making a reservation at the best price, at any time, using almost every device that has internet access. On the other hand, a possibility of having the insight in some internal data at any time for hoteliers represents an exceptional benefit. An immediate insight into the percentage of capacity occupancy, information about the average room price, or the cash flow information, for example, represent something that was virtually unthinkable 20 years ago.

Flexibility is also a factor that can be scouted from two different angles. The company's capability to adapt to the needs and desires of consumers, on the basis of previously collected information, with the help of information technology is far greater. In contrary, the user is given the opportunity to really be conducted in line with his needs, and to choose the best customized offer.

Finally, possibility to make their own analysis is incomparably easier for the company with the help of CRM and PMS systems. The possibility of making the analysis of the average occupancy in the previous period, and the ability to predict the average occupancy in the coming period, and the projection of the optimal level of prices are just some of the privileges. Conversely, when it is said analyticity for the user, it is referred to the ability to compare a large number of offers and prices, and making the best decision on those bases.

Having in mind all these factors, hotel manager needs to make a decision for what purposes will he use information technology. Some of the features that enhance the prerequisites for building relations with customers are: sales promotion, higher quality control of complaints, and creating personalized loyalty programs.

A hotel manager can make a decision on which customer segment will focus its marketing and promotional activities, in order to increase the overall impact on the most profitable ones, by creating a personalized message based on the previously collected information from (gender, age, smoker, non smoker allergic to feathers, etc...). Furthermore, CRM and PMS systems (Property Manage-

ment System) allow better monitoring and responding to customer complaints. "People who complain indicate that the company has some operational or management problems that must be corrected. Therefore, they offer a free gift, and act as advisors who diagnose company problems for free." [5] PMS offers the possibility to simplify the monitoring of complaints (when did they occur, who made a complaint, etc ...) and can assist managers in making decisions about which strategy to apply. Thus, if the manager knows that the customer who complained belongs to the group of the most rewarding guests, and that, for example, he likes to drink a certain type of wine in the hotel, the manager can easily choose a strategy of compensation, and thus compensate for his emotional or time costs.

Finally, CRM and PMS systems can facilitate hotelier's job of creating a loyalty program, or provide it with an option for their improvement. "Loyalty programs are a special form of discounts, special lower price, and amenities within the product" [6]. Based on different information (from which way of booking a guest prefer, to what kind of daily press he or she likes to read) managers have the opportunity for maximum personalization of the loyalty program. Tendencies towards an individualization of services exist, but the information technology almost daily provide opportunities for its successful creation.

## CONCLUSION

Information Technology impact and change the way we work and make decisions in business intensively. "Information is a critical resource for tourism, and therefore information systems play a very important role in improving the competitiveness and success of tourism enterprises and destinations, as well as strengthening the overall tourism demand" [2]. Growth and development of information technology will certainly continue in the future. Simultaneously, service users will become more demanding because they are actively using IT daily. "As a result, in the future, differentiation from the competition will be based on the speed, with which the company manages to meet the demands and needs of the market for innovative products and services" [8].

In front of the hotel managers is a big challenge, and it is a successful way of building relationships with their customers, and creating their long-term loyalty. This paper presents some of the ways in which information technology can serve hoteliers in the process of making these decisions.

## REFERENCES

- [1] Rađenović M., Razvoj IT kao podrška donošenju odluka u hotelskim kompanijama, Hotelska Kuća, Zlatibor 2013. p. 399
- [2] Njeguš A., Informacioni sistemi u turističkom poslovanju, Univerzitet Singidunum Beograd, 2013. pp. 221-404
- [3] Čačić K., Poslovanje hotelskih preduzeća, Univerzitet Singidunum Beograd, 2011. p.312



- [4] Živković R., Ponašanje i zaštita potrošača u turizmu, Univerzitet Singidunum Beograd, 2013. p.165
- [5] Živković R., Gajić J., Aleksić A., Strategije hotelskog preduzeća u situacijama nezadovoljstva korisnika usluga, Hotelska kuća, Zlatibor 2013. p. 239
- [6] Pavlović T., Sektor soba, FRAME Media, Beograd 2011. p. 65
- [7] Mohammed A. A., Customer Relationship Management (CRM) in Hotel Industry: A framework Proposal on the Relationship among CRM Dimensions, Marketing Capabilities and Hotel Performance, International Review of Management and Marketing Vol. 2, No. 4, 2012, pp.220-230
- [8] Sotoudeh M., Customer Relationship Management in the Tourism industry of Iran, Lulea University of Technology, master thesis, 2006. p. 15



## SELEKCIJA KANDIDATA PUTEM DRUŠTVENIH MREŽA - ZA ILI PROTIV

**Marijana Jovandić**

Univerzitet Singidunum, Beograd

### Abstract:

U današnje vreme upotreba interneta je postala neophodna i nezaobilazna kako u privatnom, tako i u poslovnom životu. Savremeni načini komunikacije se razvijaju i sve više se upotrebljavaju, a najpopularniji način je komunikacija putem društvenih mreža. Društvene mreže, pored komunikacije, pružaju i različite druge usluge, a postale su i važan deo u procesu zapošljavanja. Cilj ovog rada je da predstavi društvene mreže (LinkedIn, Twitter, Facebook, SnapChat...) koje se koriste prilikom traženja zaposlenja, da ukaže kakav uticaj imaju profili na društvenim mrežama prilikom selekcije i regrutacije kandidata, koliko menadžera ljudskih resursa koristi društvene mreže u tu svrhu, kao i da prikaže mane i prednosti selekcije i regrutacije kandidata putem društvenih mreža.

### Key words:

internet,  
društvene mreže,  
menadžment ljudskih resursa,  
selekcija kandidata.

## UVOD

Upotreba interneta u savremenom svetu neizostavan je, ali u mnogim sektorima i neophodan deo svakodnevnog života, a pristup internetu većini je stanovnika planete dostupan na svakom mestu i u svako vreme. Internet danas koriste sve grupacije stanovništva, bez obzira na starost, socijalni status, obrazovanje ili pol. I njegova namena je raznolika, u zavisnosti od ličnih sklonosti pojedincima služi kao „sredstvo“ za zabavu na najrazličitije moguće načine, za sticanje novih znanja ili usavršavanje postojećih ili kao korisna platforma za pokretanje posla.

Ipak, značaj i raspon korišćenja najizrazitiji su kod mladih osoba, čiji je svakodnevni život gotovo u svakom segmentu vezan za internet. Istraživanje vodeće svetske kompanije u oblasti računarskih mreža, CISCO, iz 2011. godine, pokazalo je da svaka treća osoba od 18 do 29 godina smatra internet podjednako važnim „kao i vazduh, vodu, hranu i sklonište“. <sup>1</sup> Razvoj interneta je unapredio i nove načine komunikacije koje se odražavaju, pa čak i menjaju privatan, poslovni, akademski život, kao i ostale njegove sfere. Društvene mreže jedan su od najpopularnijih načina komunikacije.

## DRUŠTVENE MREŽE

Društvena mreža je internet prostor koji služi za međusobno povezivanje korisnika. Najčešće je to internet platforma koja omogućava korisnicima da kontaktiraju sa prijateljima, povežu se sa drugim korisnicima sa kojima dele interesovanja, da se učlanjuju u grupe, postavljaju komentare, uključuju se u diskusije i dele različite sadržaje sa ostalim korisnicima iste društvene mreže. Na svetu danas postoje hiljade platformi tog tipa, od globalno najpopularnijih mreža opšte namene poput Facebooka i Twittera ili specijalizovanih platformi kao Youtube (muzička platforma) pa sve do malih mreža ili foruma usmerenih ka specifičnim zanimanjima ili hobijima.

Počeci društvenih mreža se vezuju za BBS (Bulletin Board System), koji je pušten u rad u februaru 1978. godine u Čikagu u Sjedinjenim Američkim Državama (prema njihovim tvrdnjama, tvorci sistema Ward Christensen i Randy Suess na početku rada na sistemu su bili direktno motivisani čuvenom velikom čikaškom olujom u januaru te godine, koja je prekinula gotovo kompletnu komunikaciju u gradu).

BBS je društvena mreža u okviru koje su, pomoću telefonskih linija, razmenjivane informacije. Putem BBS-

1 <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise/connected-world-technology-report/index.html#~2011>





a poslata je i prva fotografija. Pored ovog, razvijeni su i sistemi za komunikaciju i razmenu dokumenta, koji su preteče društvenih mreža kakve poznajemo danas. Nakon BBS-a pojavile su se mnogobroje manje društvene mreže, ali nijedna nije uspjela da zabeleži veći uspeh sve do pojave Friendstera, prve mreže koja je okupila više od milion korisnika iz svih delova sveta. Friendster je proradio 2002. godine, a vrhunac popularnosti dostigao je 2004. godine. Zbog nemogućnosti da ide u korak sa konkurencijom, popularnost mu je drastično opala iako i danas postoji sa sedištem u Maleziji kao stranica za igre. Uspeh Friendstera bio je i svojevrsni kamen-temeljac u razvoju društvenih mreža kakve poznajemo danas i „okidač“ za pokretanje mreža koje su postigle daleko veće uspehe, na čelu sa Facebookom koji prema poslednjim podacima iz marta 2014. godine ima više od 900 miliona korisnika.

Popularnost društvenih mreža širom sveta dovela je i do toga da one postanu ne samo mesto kojem ljudi pristupaju samo zbog zabave, da komuniciraju sa starijim prijateljima ili upoznaju nove, već postaju sredstvo za efikasno predstavljanje pojedinca ili organizacija i za ozbiljniju komunikaciju: u početku zamišljene kao mesto za razonodu, zadržale su tu karakteristiku, ali su postale i mesto za ozbiljan rad.

## DRUŠTVENE MREŽE I SELEKCIJA KANDIDATA

Selekcija stručnih ljudi, odgovarajućih za jednu organizaciju, jedan je od osnovnih zadataka menadžmenta ljudskih resursa. Izbor adekvatnih osoba od posebne je važnosti jer direktno utiče na buduću uspešnost organizacije. Upotreba interneta za zapošljavanje postala je nezaobilazna, a jedan od sve prisutnijih načina za selekciju i regrutaciju kandidata postale su upravo društvene mreže.

Neke organizacije napravile su i korak dalje: selekciju kandidata obavljaju na osnovu kratkih video-zapisa. U te svrhe koristi se Snapchat, aplikacija za mobilne telefone nove generacije namenjena slanju fotografija, poruka ili kratkih video-zapisa. Ti zapisi traju najduže 10 sekundi i isto toliko su dostupni na mreži, nakon čega budu obrisani sa Snapchat servera. Mnogi menadžeri ljudskih resursa su skeptični, ali Snapchat aplikacija postaje sve popularnija i organizacije su je već prihvatile kao novi kanal za marketing.

Imajući u vidu stavove menadžera ljudskih resursa i rezultate istraživanja, jasno je da upotreba društvenih mreža više ne otvara dilemu da li ih jedna organizacija koristi, nego kako ih koristi da bi iz toga izvukla što veću korist.<sup>2</sup>

Pojavom društvenih mreža i njihovim velikim uspehom omogućeno je poslodavcima da, više nego ikada ranije, brzo i lako dobiju i raspolazu informacijama o kandidatima, a kandidatima su pružene daleko veće mogućnosti da pretragom društvenih mreža stupe u kontakt sa poslodavcima i dobiju odgovarajuće zaposlenje.

Rezultati istraživanja o regrutaciji kandidata pomoću društvenih medija, koje se kontinuirano sprovodi na internet stranici Jobvite, pokazali su da je u 2013. godini 94

ili da u skoroj budućnosti namerava da koristi društvene mreže kao pomoć pri regrutaciji kandidata, a 78 odsto izjavilo je da su već i angažovali nekoga pomoću društvenih mreža.

Za regrutaciju najčešće se koriste Facebook, Twitter i LinkedIn, ali ispitivanja su pokazala da su menadžeri ljudskih resursa kandidate pronalazili i na drugim mrežama kao što su Google+, ali i mreže koje na prvi pogled ne deluju kao potencijalno mesto za pronalaženje kandidata za posao, kao što je YouTube.<sup>3</sup>

Upotreba društvenih mreža u zapošljavanju u Srbiji znatno je ređa. Prema podacima Infostuda samo 58 odsto poslodavaca u našoj zemlji je izjavilo da dodatne informacije o kandidatima traži na društvenim mrežama, i to uglavnom na poslovnoj društvenoj mreži LinkedIn, a ređe na Facebooku i Twitteru.<sup>4</sup>

Podaci sa profila na društvenim mrežama često sadrže podatke o kandidatima koji nisu u vezi sa njihovim profesionalnim sposobnostima i veštinama (podaci o ličnosti) i samim tim ne bi smelo da se odražavaju na proces selekcije kandidata. Kako bi izbegli zloupotrebu ličnih podataka, organizacije bi trebalo da prikupljaju i sačuvaju samo relevantne podatke koje će koristiti u procesu selekcije kandidata i kojima će moći u svakom momentu da dokažu legitimnost izbora kandidata.

Poslodavci najčešće pretražuju podatke:

- ♦ O prethodnom poslu – 55%
- ♦ Obrazovanju – 50%
- ♦ Preporuke (na primer, na društvenoj mreži LinkedIn) – 41%
- ♦ Druge podatke o kandidatu (na primer, hobiji ili interesovanja) – 33%
- ♦ Fotografije – 28%
- ♦ Izjave kandidata o interesovanjima i aktivnostima – 24%
- ♦ Pripadnost ili članstvo u grupama (društvene ili verske) – 24%
- ♦ Komentare i druge sadržaje koje kandidat postavlja – 18%
- ♦ Komentare i druge sadržaje koje postavljaju prijatelji kandidata – 12%<sup>5</sup>

Informacije koje poslodavci dobiju o kandidatima mogu da utiču na konačan rezultat selekcije kandidata u pozitivnom, ali i u negativnom smislu. Istraživanje iz 2013. godine koje je sprovedla jedna od vodećih svetskih marketinških kuća Harris Interactive, pokazuje da, iako socijalni mediji mogu biti od velike pomoći pri traženju posla, više od 43 odsto menadžera ljudskih resursa napominje kako je „zahvaljujući“ društvenim mrežama pronašlo informacije koje su uticale na njihovu odluku da ne angažuju određene kandidate. Poslodavci su u tim primerima nakon pretrage socijalnih medija kojima se koriste kandidati pronašli različite „zabrinjavajuće sadržaje“, od dokaza o nepriličnom ponašanju do informacija o u kontradikciji sa njihovim stvarnim kvalifikacijama:

3 Social Recruiting Survey Results, Jobvite 2013

4 <http://www.politika.rs/rubrike/Drustvo/Do-posla-uz-pomoc-drustvenih-mreza.lt.html>

5 Sarah S. Fallaw, Ph.D. Tracy M. Kantrowitz, Ph.D, SHL 2013 Global Assessment Trends Report



- ♦ Kandidat širi neprikladan ili provokativan materijal na društvenim mrežama - 50%
- ♦ Na društvenim mrežama postoji informacija da kandidat zloupotrebljava alkohol i droge - 49%
- ♦ Kandidat je kritikovao i pokazao nepoštovanje prema prethodnom poslodavcu - 33%
- ♦ Kandidat ima loše komunikativne sposobnosti - 30%
- ♦ Kandidat piše diskriminativne komentare o ženama, rasama, veri... - 28%
- ♦ Kandidat je izneo neistinite podatke o svojim kvalifikacijama - 24%

S druge strane, menadžeri ljudskih resursa su pretraživajući podatke kandidata na društvenim mrežama u pojedinim slučajevima dolazili i do informacija koje su ih samo učvrstile u odluci da angažuju kandidata:

- ♦ Kandidat je ostavio utisak profesionalne osobe - 57%
- ♦ Menadžer je razvio pozitivan osećaj o ličnosti kandidata - 50%
- ♦ Kandidat ima široko opšte obrazovanje i pokazuje širok spektar interesovanja - 50%
- ♦ Informacije na društvenim mrežama potvrđuju kvalifikacije kandidata - 49%
- ♦ Kandidat je kreativan - 46%
- ♦ Kandidat ima dobre komunikacione sposobnosti - 43%
- ♦ Druge osobe postavile su odlične preporuke za kandidata ili ih potvrdile - 38%<sup>6</sup>

Međutim, bez obzira na raširenost korišćenja društvenih mreža, informacije o kandidatima dostupne na društvenim mrežama u većini slučajeva ipak nisu bile presudne za donošenje odluka o adekvatnom kandidatu. Bez obzira na porast upotrebe društvenih mreža u procesu regrutacije, kada je u pitanju procena i selekcija kandidata rezultati su nešto drugačiji. Tek svaka peta organizacija uopšte dozvoljava da odluka bude doneta na osnovu informacija čiji su izvor društvene mreže, dok je svega 11 odsto menadžera ljudskih resursa izjavilo da su informacije sa društvenih mreža presudne za zapošljavanje kandidata, a 12 odsto potvrdilo potpuno poverenje u kvalitet informacija koje nalazi na društvenim mrežama.<sup>7</sup>

Selekcija kandidata putem društvenih mreža svakako pokazuje značajne prednosti koje se odnose na uštedu vremena, novca i efikasnost, ali evidentno postoje i negativne strane koje ne bi trebalo zanemariti:

## NEDOSTATAK STANDARDIZACIJE NEGATIVNO UTIČE NA POUZDANOST INFORMACIJA

Moguća je diskriminacija pri selekciji. Procena potencijala kandidata samo po profilu na društvenim mrežama otvara mogućnost pojave neetičke prakse. Organizacije moraju da vode računa o prisutnosti različitih grupa na društvenim mrežama da ne bi došlo do diskriminacije

prema polu, rasi, nacionalnoj ili verskoj pripadnosti

Profili na društvenim mrežama ne otkrivaju nužno i pravu sliku o pojedincu. Kandidati ne mogu u potpunosti da kontrolišu koji će sadržaj o njima biti objavljivan na društvenim mrežama ili drugim internet stranicama

Postoji rizik da nove metode regrutacije i selekcije kandidata nisu usklađene sa tradicionalnim metodama. Ako se to dogodi, može doći do propusta u selekciji kandidata i poslodavac može da previdi talentovanog pojedinca

Određeni broj kandidata je zabrinut za sigurnost podataka na internetu (krađa identiteta i slično) i zato ne ostavlja dovoljno podataka.

Zbog sve većeg broja korisnika društvenih mreža i male mogućnosti kontrole informacija na internetu, pojedinci i organizacije se susreću i sa problemom privatnosti i bezbednosti informacija. Njihova zabrinutost je donekle opravdana, jer „napadi“ virusa ili drugih malicioznih programa i postavljanje netačnih informacija koje mogu da naruše integritet podataka su najčešće prisutni na internet stranicama koje imaju najviše posetilaca. Društvene mreže su pod velikim rizikom zbog količine informacija koje svakodnevno procesiraju i zbog dostupnosti informacija velikom broju korisnika, stoga i najmanja slabost platformi može lako da bude zloupotrebljena. Međutim, to nije previše uticalo na svakodnevnu upotrebu društvenih mreža koje i dalje beleže porast broja korisnika prevashodno zbog značajnih prednosti koje pružaju. Problemi koji se odnose na privatnost i bezbednost informacija, za sada, se mogu prevazići samo ukoliko korisnici pažljivije pristupaju društvenim mrežama i obraćaju pažnju na sadržaj i količinu informacija koje dele sa drugim korisnicima.<sup>8</sup> Organizacije ne bi smele da ignorišu društvene mreže, pre svega zbog pozitivnih efekata na poslovanje (poboljšanje proizvoda, usluga i marketinga, smanjenje troškova, povećanje prihoda, stručnih kandidata, reputacije...) već bi trebalo da unaprede bezbednosnu politiku, ažuriraju alate koji su adekvatni za zaštitu podataka na internetu ili da organizuju obuke zaposlenih i na taj način povećaju svoju konkurentnost.

## ZAKLJUČAK

Društvene mreže su bez sumnje promenile načine na koje organizacija bira odgovarajuće kandidate i time su osigurale, između ostalog, efikasnost i brzinu selekcije, veću produktivnost, bolju motivaciju i manju fluktuaciju zaposlenih. Ali, selekcija kandidata nikako ne bi trebalo da se obavlja samo na osnovu podataka sa društvenih mreža. Lični kontakt poslodavca sa kandidatom, intervju i procena na osnovu toga i dalje su najbolji i napouzdaniji način izbora jer još nije moguće u potpunosti proceniti pouzdanost i tačnost profila na društvenim mrežama. Zato je malo verovatno da će selekcija kandidata putem društvenih mreža u dogleđno vreme sasvim zameniti tradicionalne načine izbora zaposlenih, ali takav način selekcije i regrutacije je već postalo korisno dodatno sredstvo sa potencijalom da se dodatno razvije.

6 <http://www.careerbuilder.com/share/aboutus/pressreleasesdetail.aspx?id=pr691&sd=4%2F18%2F2012&ed=4%2F18%2F2099>

7 Sarah S. Fallaw, Ph.D. Tracy M. Kantrowitz, Ph.D. SHL 2013 Global Assessment Trends Report

8 <http://www.fastcompany.com/1030397/privacy-and-security-issues-social-networking>



## LITERATURA

- [1] Anand Raj (2011) Recruiting with Social Media: Social Media's Impact on Recruitment and HR, Pearson Education, Inc.
- [2] Bahtijarević Šiber, Fikreta (1999), Management ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb
- [3] Mornell Pierre, Dunnick Regan and Kit\_Hinrichs (1998) Hiring Smart!: How to Predict Winners and Losers in the Incredibly Expensive People-Reading Game, Ten Speed Press, California, USA
- [4] Salpeter, Miriam (2011), *Social Networking for Career Success: Using Online Tools to Create a Personal Brand*, Learning Express New York, first edition
- [5] Social Recruiting Survey Results 2012, Jobvite
- [6] Wright Nigel (2011), The Impact of Social Media on Recruitment
- [7] Cisco Annual Security Report 2013
- [8] Maxwell Chi (2011), Security Policy and Social Media Use, The SANS Institute

## USING SOCIAL MEDIA FOR CANDIDATE SELECTION- PRO ET CONTRA

### Abstract:

At the present time Internet has become an essential and Internet has become an essential and inevitable in private and business life. Modern ways of communication has been developing more and more and people adopt them, especially social networks. The most common use of social networking internet pages is for communication but it also offers other various services and they have become an important part of the recruitment process. The aim of this paper is to present a social networks (LinkedIn, Twitter, Facebook, Snap-Chat...) as instrument for a job searching and to indicate what impact social network profiles have on recruitment and hiring processes, how many human resource managers use social networks for that purpose and advantages and disadvantages of using social networking platforms for recruitment and candidate selection.

### Key words:

internet,  
social networks,  
human resource management,  
candidate selection.



## ZNAČAJ ELEKTRONSKIH OBRAZACA U TRANSPARENTNOSTI PROCESA REVIZIJE NOVČANIH TOKOVA FINANSIRANJA POLITIČKIH SUBJEKATA

**Aleksanda D. Vasilčić**

Građevinsko-arhitektonski fakultet, Niš, Srbija

### Abstract:

Kontrola i transparentnost finansiranja političkih subjekata u demokratskim društvima, zauzima značajno mesto u praćenju tokova novca u ovoj sferi društvenog života. U procesu sazrevanja srpskog društva bitan element transparentnosti finansija političkih subjekata predstavlja dobro organizovane institucije, od regulatornih tela do institucija kontrole i revizije. Dobro osmišljen funkcionalan pravni i institucionalni osnov za praćenje, kontrolu i reviziju finansija političkih subjekata predstavlja važan okvir za ulazak Srbije u Evropsku Uniju. Finansije su razučena i dinamična oblast i direktno utiču na život svakog pojedinca i organizacije, bez obzira da li se radi o finansijskoj ili nefinansijskoj organizaciji, privatnoj ili javnoj, velikoj ili maloj i profitnoj ili neprofitnoj. Bez novca u politici, višestranačka parlamentarna demokratija ne bi funkcionisala, kao ni vlada koja je legitimno izabrana na demokratskim izborima. Praktično, svi pojedinci i organizacije stiču novac, troše ga ili ulažu. Finansije se bave tim procesima, zatim institucijama tržištima i instrumentima, uključujući i transfer novca između pojedinca, privrede i države. Finansiranje političkih subjekata predstavlja zdravlje i snagu demokratije.

Cilj rada je, da ukaže na rizike vezane za novac i politiku koji ukazuju da ih treba staviti pod kontrolu i zakonske norme koje određuju okvire finansijskih tokova u finansiranju političkih subjekata. Rad se bazira na analizi kontrole novčanih tokova političkih subjekata u izbornoj 2012. godini u dostavljenim izveštajima u elektronskom obliku Agenciji za borbu protiv korupcije.

### Key words:

novac,  
politika,  
rizici,  
korupcija,  
finansiranje političkih  
subjekata,  
izveštaji u elektronskoj formi.

### UVOD

Fenomen novca u politici je star koliko i ljudska težnja za vlašću i moći. Upravo toliko i traju pokušaji na svim nivoima društva da se politika emancipuje od diktata novca. Novac, uopšteno, nema sopstvenu vrednost. On vredi koliko se za njega može kupiti u određenom trenutku. Korupcija u politici je jednako štetna pojava u društvima na svim nivoima razvoja. U društvima na putu demokratskog preobražaja problem je veći i teži, jer nove potrebe nameću bezbrojne zadatke, a sredstva i načini za njihovo izvršavanje još uvek su neizgrađeni ili nedovoljni. Moć novca i potreba da se dođe za njim, kao i interes da dođe do uzajamne razmene usluga i kupovine uticaja, osnovni su razlozi da se uprkos zakonskoj regulativi, razviju brojne tehnike vanzakonskog finansiranja političkih subjekata.

Da bi se ograničilo koruptivno delovanje novca u politici jedan od bitnih elemenata je i javna dostupnost podataka o prihodima i rashodima političkih subjekata što se obezbeđuje vidljivošću podataka koji su politički subjekti dužni da elektronski dostavljaju nadzornim telima.

Uslov bez koga se država ne može legitimisati kao država vladavine prava jeste suzbijanje korupcije do granice prihvatljivosti prema standardima sveta u kome živimo. Veliki značaj u sprečavanju nastanka korupcije jeste podizanje nivoa društvenog integriteta.

Prevažno, u radu će se izvršiti analiza elemenata elektronske forme izveštaja o troškovima izborne kampanje, kroz kojih se iskazuju prihodi političkih subjekata, odnos prihoda i troškova. Monitoring i nalazi kontrole, biće takođe obrađeni u smislu procene kretanja tokova novca finansiranja izborne kampanje u Republici Srbiji na republičkim, pokrajinskim, lokalnim kao i predsedničkim u 2012. godini.





## INSTITUCIONALNI OKVIR ZA KONTROLU FINANSIRANJA POLITIČKIH SUBJEKATA

Najčešći stubovi integriteta jednog društva koje teži da se u njemu vlada na odgovoran način podrazumevaju: izvršnu vlast, parlament, sudstvo, javne službe, agencije za kontrolu, glavnog revizora, instituciju ombudsmana, policiju, agenciju za borbu protiv korupcije, građansko društvo, masovne medije, međunarodne organizacije. Suštinska pravila i procedure koje karakterišu od "stubova" sistema društvenog integriteta su pravila o sukobu interesa, slobodni i poštenu izbori ovlašćenje za ispitivanje viših službenika, javni izveštaji, etičnost javnih službi, pristup informacijama, sloboda govora, dobro upravljanje dokumentacijom, zakoni koji su primenljivi i koji se mogu primeniti, politika slobodne konkurencije uključujući pravila o javnim nabavkama, delotvorna međunarodna pravna pomoć.

Osnovu demokratske regulacije finansiranja političkih aktivnosti čini sve više i međunarodni standardi i preporuke – "meko zakonodavstvo" Soft Law poput Preporuke 1516 Skupštine Saveta Evrope iz 2001.godine. Ovom preporukom se formulišu zajednička pravila usmerena protiv korupcije u finansiranju političkih subjekata i izbornih kampanja utemeljena na načelima: razumne ravnoteže javnog i privatnog finansiranja; poštenim kriterijumima raspodele državnih davanja strankama; strogim pravilima regulisanja privatnih donacija i utvrđivanju gornjih granica izbornih zadataka [1].

Institucija u Republici Srbiji koja ima nadležnost za kontrolu nad finansiranjem političkih aktivnosti je Agencija za borbu protiv korupcije koja svoj rad bazira na Zakonu o finansiranju političkih subjekata [2]. Na osnovu toga stvoreni su kvalitativno novi normativi i institucionalni okvir za finansiranje ali i za ukupno delovanje svih aktera politike u Srbiji. Zakonom se uređuju izvori i način finansiranja, evidencija i kontrola finansiranja političkih subjekata, koalicija i grupa građana [3].

## ELEKTRONSKI IZVEŠTAJ O TROŠKOVIMA IZBORNE KAMPANJE

Izveštaj o troškovima izborne kampanje definisan je odeljkom IV član 7, Zakona o finansiranju političkih subjekata. Podnosi se u elektronskoj formi Agenciji i sačinjava se od strane političkih subjekata koji su učesnici izborne kampanje. Izveštaj se sačinjava na osnovu knjigovodstvene dokumentacije, evidencije propisanih Pravilnikom o troškovima izborne kampanje i prateće verodostojne dokumentacije (izveštaj o stanju i promena na računu, blagajnički nalozi i dnevnice, popisne liste, ugovori, računi, zapisnici o primopredaji, obračuni, pismene izjave davaoca priloga, pružioca usluga i dr. Propisani obrasci koji se dostavljaju u elektronskoj formi su: Obrazac I-2 koji se sastoji od četiri dela i to: 1. Opšti podaci – (naziv i vrsta političkog subjekta, identifikacioni brojevi, nazivi poslovnih banaka kod kojih politički subjekt vodi račun, vrste računa), 2. Prihodi političkog subjekta u izornoj kampanji (novčana sredstva iz javnih prihoda, usluge i dobra iz javnih izvora, prilozi fizičkih

lica, prilozi pravnih lica i međunarodnih političkih udruženja, sopstvena sredstva, krediti i zajmovi), 3. Troškovi izborne kampanje (troškovi izbornog materijala, troškovi javnih događaja, troškovi oglašavanja, ostali troškovi izborne kampanje) i 4. Izorno jemstvo (davaoci izbornog jemstva – za novac, za bankarsku garanciju, za državne hartije od vrednosti, za hipoteku na nepokretnost) [4].

## PODNOŠENJE ELEKTRONSKOG IZVEŠTAJA

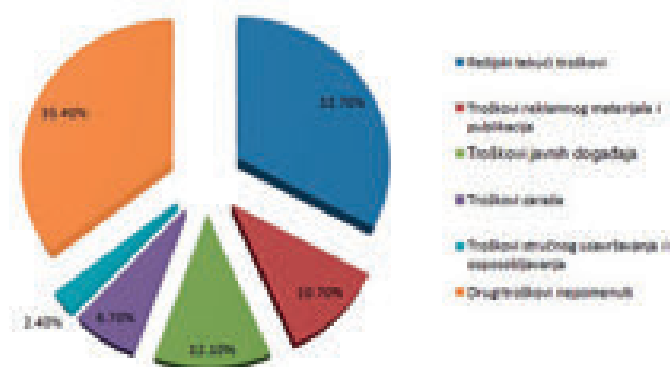
Politički subjekti koji učestvuju u izornoj kampanji u roku od 30 dana od dana objavljivanja konačnih rezultata dužni su da Agenciji za borbu protiv korupcije podnesu izveštaj o troškovima izborne kampanje koji sadrži podatke o poreklu, visini i strukturi prikupljenih i utrošenih sredstva iz javnih i privatnih izvora. Izveštaji se podnose u elektronskoj formi unošenjem u aplikativni softver uz korišćenje aplikativne programske generisane šifre. Prilikom podnošenja izveštaja u elektronskoj formi programski se sprovodi logičko-računska kontrola izveštaja. Po izvršenoj proveru podnosiocu izveštaja se dodeljuje posebna šifra kojom se potvrđuje registracija izveštaja. Preporuke Međunarodne fondacije za izborne sisteme (IFEC), Grupe država u borbi protiv korupcije (GRECO), drugih međunarodnih organizacija kao i praksa zemalja u okruženju govore u prilog korišćenju elektronskog izveštavanja finansiranja političkih subjekata u pogledu transparentnosti celog procesa.

## FINANSIJSKI TOKOVI NOVCA – (PRIHODI, PRIVATNI IZVORI, TROŠKOVI IZBORNE KAMPANJE, ODNOS PRIHODA I TROŠKOVA) – IZBORNA KAMPANJA 2012.

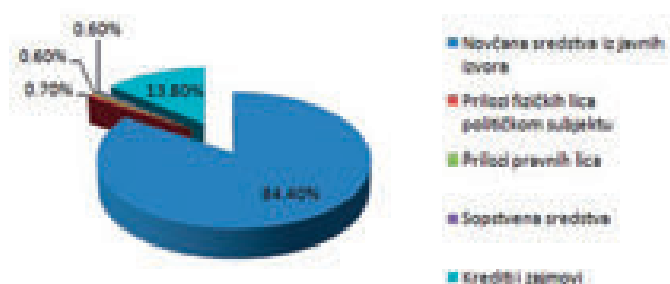
Analizirajući izveštaje u elektronskoj formi dostavljeni Agenciji za borbu protiv korupcije (troškove i prihode izborne kampanje) ukupni rashodi iznose 4,5 milijardi RSD Sl 1. U strukturi ukupnih rashoda, režijski i tekući poslovi čine gotovo trećinu ukupnih troškova. Ovi troškovi se odnose na zakup poslovnog prostora, komunalne troškove, troškove komunikacije i dr. Troškove reklamnog materijala i publikacija čine 10,7% ukupnih rashoda dok troškovi javnih događaja čine 12,1% ukupnih rashoda. Troškovi zarada 6,7%. U više od trećine ukupnih rashoda vode se kao neraspoređeni troškovi, gde dominiraju dve vrste troškova: usluge oglašavanja i troškovi pretežno vezani za servisiranje obaveza nastalih usled kreditnog predizbornog zaduživanja. U strukturi ukupnih prihoda najveći deo prijavljenih prihoda izborne kampanje došao je iz budžeta (84,4% za predsedničke Sl 2. i 53,0% za parlamentarne izbore Sl 3.). Drugi najzastupljeniji vid prihoda su krediti banaka (13,8 za predsedničke i 29,9% za parlamentarne izbore), a veoma mali udeo imaju prijavljeni prihodi od priloga pravnih i fizičkih lica (15,0% prihoda za parlamentarne i tek 1,3% za predsedničke) [5]. Gledano u novcu ukupni prihodi svih političkih subjekata za sve nivoe vlasti iznosili su 3.109.834.700,00 RSD, pri čemu su prihodi iz javnih izvora iznosili gotovo dve milijarde, odnosno 62%, dok su rashodi ostvareni u iznosu 3.576.057,00 RSD. Privatni izvori u strukturi i visini fizičkih lica i pravnih lica



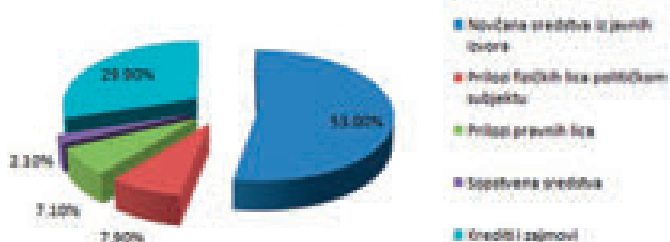
bili krajnje skromni sa izuzetkom nekoliko velikih političkih subjekata.



Sl. 1. Struktura ukupnih rashoda političkih subjekata po vrstama u procentima za izbore 2012.godine.



Sl. 2. Struktura ukupnih prihoda političkih subjekata po vrstama za predsedničke izbore 2012.godine.



Sl. 3. Struktura ukupnih prihoda političkih subjekata po vrstama za parlamentarne izbore 2012.godine.

Vrednost ukupno prijavljenih troškova izborne kampanje za predsedničke i parlamentarne izbore iznose oko 3,5 milijardi RSD, odnosno oko 30 milijardi EURO. U prijavljenim troškovima kampanje za predsedničke i parlamentarne izbore za narodne poslanike najveći deo zauzimaju troškovi oglašavanja, pre svega na TV stanicama i to 59% za predsedničke, odnosno 77% za parlamentarne izbore. U preko četvrtine ukupnih troškova predsedničkih izbora čine ostali troškovi 85,4% čine troškovi angažovanja marketinških agencija. Sva sredstva koja su potrošena na oglašavanje na televiziji 94%, dok je štampa jedino preostala irelevantna stavka 4%.

Poređenjem prihoda i rashoda možemo zaključiti dasu na svim nivoima izbora rashodi bili veći od prihoda za 15%, što predstavlja potencijalna dugovanja političkih subjekata. U koliko se dugovanjima dodaju uzeti krediti i zajmovi, može se zaključiti da je nedostatak realnih izvora finansiranja izborne kampanje 2012.godine trećina ukupnih rashoda koja nije finansirana iz realnih izvora.

## RIZICI VEZANI ZA NOVAC I POLITIKU

Postoje četiri rizika vezana za novac i politiku koja ukazuju da ih treba staviti pod kontrolu:

- ♦ Rizik neravnomernog neujednačenog političkog polja – veliki iznosi novca daju prednost određenim političkim subjektima u odnosu na druge [6].
- ♦ Rizik nejednakog pristupa političkom subjektu – siromašan sloj stanovništva sprečen je da vodi stranke i dobije kvalitetnu prezentaciju njihovih problema.
- ♦ Rizik plaćenih političara – rizik da će oni koji sponzorišu političke subjekte kontrolisati njihov rad, a ne nerad.
- ♦ Rizik pokvarenih političara – rizik da “prljavi” novac učestvuje u političkom sistemu i da uništava vladavinu prava.

Ovi rizici ugrožavaju demokratski i ekonomski razvoj mnogih parlamentarnih sistema. Postoje određeni pristupi i rešenja koja mogu kontrolisati rizike [7].

Zamagljivanje bilansa se ispoljava kao postupak iz koga rezultira bilans u kome finansijski položaj i rentabilitet političkog subjekta predstavljen nejasno. Neto imovina i finansijski rezultat su iskazani u tačnim iznosima. Bilans se smatra nejasnim ako korisnici koji poseduju dovoljan stepen znanja iz finansijskog izveštavanja i poslovanja ne mogu sagledati odnose između pojedinih pozicija koji sui m neophodni za donošenje ispravnih zaključaka i ocena. Zamagljivanje se javlja kao posledica: neadekvatnog raščlanjivanja računovodstvenih kategorija, neadekvatnog obeležavanja bilansnih pozicija, upotrebe neto principa i uskraćivanju važnih informacija u beleškama. Da bi se ustanovilo da se radi o bilansnom deliktu potrebno je dokazati da je uskraćivanje informacija bilo sračunato na to da korisnika navede na pogrešne zaključke. Sastavljači finansijskih izveštaja i uprava političkih subjekata na takve optužbe odgovaraju da je uskraćivanje informacija učinjeno iz neznanja ili pak radi zaštite interesa političkih subjekata.

Falsifikovanje bilansa podrazumeva netačno prikazivanje finansijskog položaja i rentabiliteta političkog subjekta s namerom da se treća lica navedu na odluke koje su suprotne njihovim interesima. Falsifikovani bilans prikazuje netačnu visinu neto imovine subjekta i netačnu visinu finansijskog rezultata subjekta. Falsifikovanje bilansa nastaje usled nepoštovanja načela istinitosti i načela potpunosti. Namera da se korisnici finansijskih izveštaja, u prvom redu postojeći potencijal donator i poverioci, kao i država obmanu i navedu na odluke koje su od koristi za predsedništvo i upravu subjekta, a štetne po korisnike [8].

Nalazi kontrole u izornoj kampanji 2012.godine upućuju na sledeće zaključke: Troškovi terenske kampanje u velikoj meri su prebačeni na državne resurse. Zabeležen je rast besplatnih aktivnosti na sajtovima političkih subjekata i kandidata, kao i na društvenim mrežama, što je u značajnoj meri redukovalo troškove izborne kampanje. Analizom se stvara utisak o raširenoj praksi primene „državnog izbornog marketinga“ odnosno korišćenja prednosti pozicije vlasti za sticanje povoljnije pozicije u



izbornoj utakmici. Pojedini pružaoci usluga u izbornom procesu su različitim političkim subjektima pružali svoje usluge pod različitim uslovima. To budi sumnju u dovođenje političkih subjekata u nejednak položaj. Što se tiče donacija politički subjekti su preko svoje mreže članova i simpatizera novac dobijen u gotovini „ubacili“ u legalne tokove.

## ZAKLJUČAK

Finansiranje političkih subjekata i izbornih kampa- nja jedan je od najozbiljnijih političkih problema u svim državama, jer bez obzira na postignuti nivo transparen- tnosti, puno novca ostaje u sivoj zoni pa javnost može samo nagađati ko koga finansira, zašto i sa koliko novca. Nužno je povećati odgovornost i transparentnost u vođe- nju finansijskih sredstava političkih stranaka, s posebnim naglaskom na korišćenje elektronskih obrazaca vezanih za dostupnost i vidljivost korisnicima i javnosti u svakom momentu. Jačanje postojećih mehanizama unutrašnje fi- nansijske kontrole političkih stranaka je nužno i osnovno pravilo u kontroli finansiranja subjekata. Osigurati da revi- ziju finansijskog poslovanja političkih subjekata sprovede nezavisni revizori i da su izveštaji javni.

Kontrola i nadzor finansija imaju ulogu najpre, da ograniče ako ne i da u potpunosti spreče izbornu prodaju

velikim donatorima, a onda i naknadu, dakle postizbornu korupciju. Nastojanje da se spreči podriivanje i potkopava- nje ključnih demokratskih vrednosti i procedura svrstava zakone o finansiranju političkih subjekata u red osnovnih antikoruptivnih zakona. Jednostavno, birači moraju znati ko i koliko novca daje njihovim političkim zastupnicima, odnosno u kojoj meri postoje i odakle dolaze pretnje nji- hovoj samostalnosti i autonomiji odlučivanja.

## LITERATURA

- [1] "Priručnik za posmatrače izborne kampanje," Agencija za borbu protiv korupcije, 2012.
- [2] <http://www.acas.rs/>
- [3] [http://www.acas.rs/sr\\_cir/zakoni-i-drugi-propisi/ o-finan- siranju-politickih-partija](http://www.acas.rs/sr_cir/zakoni-i-drugi-propisi/o-finan- siranju-politickih-partija).
- [4] [http://www.acas.rs/sr\\_cir/zakoni-i-drugi-propisi/ostali- propisi/pravilnici.html](http://www.acas.rs/sr_cir/zakoni-i-drugi-propisi/ostali- propisi/pravilnici.html)
- [5] T. Babić and V. Joksimović, "Kontrola finansiranja političkih subjekata", Agencija za borbu protiv korupcije, 2013.
- [6] B. Milanović, "Sistemska korupcija – Politika", 2010.
- [7] "Money in politics", Handbok, USAID, 2003.
- [8] J. Ranković, "Teorija i analiza bilansa," Ekonomski fakultet, Beograd, 2010.

## THE IMPORTANCE OF ELECTRONIC FORMS FOR THE TRANSPARENCY OF CASH FLOW AUDIT OF POLITICAL PARTIES FINANCING

### Abstract:

The control and transparency offinancing political subjects in democratic societies occupies a significant position in monitoring the cash flows in this domain of social life. In the maturation process of the Serbian society, an important element of the transparency of political entities lies in well-organized institutions, ranging from regulatory bodies to institutions responsible for inspection and auditing. A well devised functional legal and institutional basis for monitoring, inspection and auditing of the finances of political entities represents a significant framework for Serbia's accession to the European Union. Finance is a dispersed and dynamic field and directly influences the lives of every individual and organization, irrespective of whether it is a financial or non-financial, private or public, large or small, profit or non-profit organization. Without money in politics, the multiparty parliamentary democracy would not function, and neither would the government which is legitimately elected in democratic elections. In practical terms, all individuals and organizations acquire money, spend it or invest it. Finance deals with these processes, as well as institutions, markets and instruments, including the money transfers between individuals, in commerce and the state. Financing political entities represents the health and strength of democracy.

The aim of the paper is to emphasize the risks related to money and politics, indicating that these need to be put under control and legislation regulating the framework of financial flows in financing political entities. The paper is based on the analysis of the cash flow control of political entities in the election year of 2012, in the report submitted to the Anti-Corruption Agency in the electronic format.

### Key words:

money and politics, risks, corruption, financing political entities, reports in the electronic format.





## VIRTUALNE INTERAKTIVNE TURE KAO METOD POVEĆANJA KONKURENTNOSTI DESTINACIJA NA TURISTIČKOM TRŽIŠTU

**Kristina Živanović, Kristina Mrkonja**

Univerzitet u Kragujevcu – Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, Srbija

### Abstract:

Pred turizmom, kao delom uslužnog sektora i jednim od generatora privrednog rasta zemlje, stoje brojni izazovi karakteristični za poslovanje u 21. veku. Poslovni imperativ je uključivanje različitih vrsta tehničkih uređaja i brojnih modaliteta informacionih tehnologija u poslovne aktivnosti, kako bi se stekao adekvatan nivo konkurentnosti na turističkom tržištu. Turistička destinacija, pored autentičnosti, adekvatne infrastrukture i efikasnog menadžmenta mora osigurati da će upravo ona dobiti „kupčev dinar“ i tako steći distinktivnu prednost na tržištu koje karakteriše veliki broj konkurenata. Jedan od načina je kreiranje i uključivanje virtualnih interaktivnih tura u marketinške aktivnosti i prihvatanje stava da ovaj vid savremene komunikacije sa potencijalnim gostom u velikoj meri može doprineti povećanju konkurentnosti destinacije na turističkom tržištu, kao i učvršćivanju lojalnih odnosa sa postojećim kupcima, odnosno turistima u destinaciji. Korišćenjem metoda izučavanja postojeće literature, u ovom radu biće analizirane osnovne teorijske odrednice turističke destinacije, ali će biti dat i kratak osvrt na savremene tendencije u turističkoj privredi i načinu na koji pomenute virtualne ture doprinose povećanju konkurentnosti destinacija na turističkom tržištu.

### Key words:

Virtualne interaktivne ture,  
konkurentnost turističke destinacije,  
savremene tendencije,  
turistička destinacija,  
turističko tržište.

### UVOD

Tržište na kojem posluju privredni subjekti iz domena turizma karakteriše konstantan rast, a visok stepen konkurencije daje mu novu dimenziju – intenziviranje napore privrednih subjekata da se u moru sličnih izbora za „kupčev dinar“.

Pored standardnih paketa usluga koje turisti kupuju kao što su prevoz, ishrana, noćenje i slično, poseban akcenat stavlja se i na samu odluku o kupovini specifičnog doživljaja u određenoj turističkoj destinaciji.

Današnji posetioци i turisti imaju dve bitne karakteristike – manjak slobodnog vremena usled dinamike i strukture života u 21. veku i ograničena finansijska sredstva koja mogu izdvojiti za putovanja što je posledica domaćih, međunarodnih i svetskih ekonomskih tokova sa zahtevom da se naprave prioriteti u pogledu kupovine pojedinih dobara za život, ali i onih luksuznijih, ekskluzivnijih materijalnih proizvoda i usluga.

Upravo zbog navedena dva epiteta odluku o posećivanju određene turističke destinacije, turista će doneti promišljeno i pažljivo.

Zahtevi turista i generalno promene u preferencijama i željama današnjih potrošača rezultiraju stvaranjem širokog spektra turističkih proizvoda, a samim tim i turističkih destinacija raznolikog karaktera – destinacije mračnog, lovnog, avanturističkog, eko, zdravstvenog turizma i slično.

Zadovoljenje svih tih, specifičnih potreba, u velikoj meri olakšavaju informacione tehnologije – poslovni rečnik 21. veka i neizostavna stavka poslovanja gotovo svih privrednih subjekata na nivou domaće, međunarodne i svetske ekonomije.

Da bi se u značajnoj meri na strani turista, a iz perspektive menadžmenta turističke destinacije, skratilo vreme od pojave potrebe za putovanjem do donošenja konačne odluke i izbora željene destinacije, specifičan produkt informacionih tehnologija – virtualne interaktivne ture – mogu osigurati „kupčev dinar“, postepeno kreirati bazu lojalnih turista i talas novih posetilaca.

### TURISTIČKA DESTINACIJA – OSNOVNE TEORIJSKE ODREDNICE, DEFINISANJE POJMA I TIPOLOGIJA TURISTIČKE DESTINACIJE

Kao specifičan magnet za turistička kretanja i aktivnosti, turistička destinacija nameće postojanje više različitih stanovišta u pogledu teorijskog određenja pojma.

Etimološki, pojam destinacije potiče iz latinskog jezika (destinatio – određenje, opredeljenje, krajnji cilj, namera), sa druge strane osnovu za prihvatanje pojma turističke destinacije treba tražiti u pojmu turističkog mesta, odnosno mesta za odmor [1]. Može se zaključiti da turistička destinacija predstavlja ciljnu lokaciju turista koju je on percipirao kao mesto za odmor. Pored ovakve percepcije, turistička destinacija u savremeno doba postaje i mesto za





avanturu, konzumiranje specifične hrane, mesto zabave i slično.

Turistička destinacija predstavlja skup različitih komponenti koje zajedničkim delovanjem obezbeđuju zadovoljenje potreba turista. U tom smislu, turistička destinacija može se opisati kao lokacija skupa atraktivnosti i odnosnih turističkih objekata i usluga koje turista ili grupa turista bira da poseti ili koju ponuda odabira da promovise, odnosno kao područje sa različitim prirodnim svojstvima, karakteristikama ili atraktivnostima koje privlače nelokalne posetioce – turiste i izletnike [2]. Za potrebe osnovnog analiziranja i navođenje elementarnih pojmova vezanih za turističku destinaciju korisno je aktivnosti temeljiti na navedenoj definiciji, sa bitnim dodatkom – pored prirodnih atraktivnosti, svojstva turističke destinacije mogu biti i antropogenog karaktera, što rezultira povećanjem broja lokaliteta koje se danas podvode pod pojam turističke destinacije.

Jednu od tipologija turističke destinacije moguće je dati na osnovu motiva koji turistu privlače u određenu destinaciju. Sa ovog stanovišta moguće je izdvojiti:

1. **Primorske destinacije** kao najmasovniji vid turističkih kretanja, sezonskog karaktera i sa izraženim elementima rekreacije, pri čemu su osnovni motivi za posetu ovakvih mesta odmor, topla mora i egzotične plaže.
2. **Planinske destinacije** privlače turiste u dve sezone – letnoj i zimskoj, karakteriše ih to što se turisti dugo zadržavaju u destinaciji, ali dolazi i do pojave takozvanih vikend aranžmana. Osnovni motiv za posetu ovakvim destinacijama jesu zimski sportovi, ali izražen je i aspekt zdravstvenog turizma kao i želja za odmorom od svakodnevnih obaveza.
3. **Banjske destinacije** su turističke destinacije sa dugom tradicijom. Osnovni motiv njihove posete jeste blagodat po zdravlje čoveka – termomineralne vode, reljef i klima.
4. **Gradske destinacije** se uglavnom odlikuju kulturnim motivima turističke privlačnosti, kao što su spomenici, muzeji, trgovi, koncerti, kulturna dešavanja i slično. Motivi za posetu mogu biti različiti, počev od razgledanja znamenitosti pa sve do detaljnijeg upoznavanja stranih kultura i specifičnih sadržaja [3].

## SAVREMENE TENDENCIJE NA TURISTIČKOM TRŽIŠTU I NJIHOV UTICAJ NA KONKURENTNOST TURISTIČKE DESTINACIJE

Savremene tendencije na turističkom tržištu nameću brojne izazove sa kojima se menadžment turističke destinacije svakodnevno sreće prilikom obavljanja poslovnih aktivnosti.

U turizmu je neophodno kontinuirano inoviranje turističke ponude, jer turisti danas sve više teže novim turističkim proizvodima, novim destinacijama, novim doživljajima i iskustvima [4].

Turistička privreda, kao deo uslužnog sektora sve češće usvaja korišćenje informacionih tehnologija, kao neizostavnog elementa poslovanja [5].

Pojava informacionih tehnologija i način na koji su promenile tok poslovnih aktivnosti, nametnuo je korišćenje kanala marketinga turističke destinacije kao alata za unapređenje položaja same destinacije. Prema Buhalisu i Likati, organizacije zadužene za menadžment destinacije koriste platforme kao što su *TISCover*, *VisitBritain* i *Gulliver*, za distribuciju njihovih svojstava i prezentovanje destinacije kao holističkog entiteta [6].

Faktori iz političkog, demografskog, ekonomskog, sociološkog i tehnološkog okruženja navode turističku privredu ka trendovima novijeg karaktera koje je nužno slediti u cilju efikasnog i efektivnog obavljanja poslovnih aktivnosti i zadovoljenja potreba turista.

Na turizam promene na nivou svetske ekonomije, tehnologije, pravnog sistema i demografije odrazile su se na način koji diktira tempo stvaranja novih proizvoda, oblika disperzovanja i turističkih kretanja, kreativno pakovanje turističkih proizvoda i novu fizionomiju turističkog transporta. Ovi specifični i modifikovani sadržaji oblikuju turističku tražnju i ponudu, a turističkim destinacijama diktiraju nove uslove marketinga i distribucije čime ih pretvaraju u dinamične procese.

Budući razvoj, novi trendovi i rapidni procesi na globalnom tržištu uvode specifičnosti u turizam koje moraju biti brzo prihvaćene, a sve sa ciljem da se odgovori na potrebe i želje potrošača u turizmu.

Među najznačajnijim faktorima koji oblikuju turizam novog doba, nalaze se takozvani eksterni faktori, odnosno grupa faktora koja ne proističe direktno iz turističke privrede. Eksterni faktori, koji nastaju kao posledica svetskih društveno-ekonomskih pravilnosti ostvaruju uticaj na turizam, a samim tim i na turističke destinacije. Ti faktori pre svega uključuju kretanje svetskog kapitala, demografske karakteristike, tehnološke inovacije, virtualni svet u sistemu informacionih tehnologija, rešavanje interesnog konflikta između razvoja turizma i očuvanja životne sredine i zdravlja ljudi [7].

Savremene tendencije na turističkom tržištu odražavaju se i na sposobnost destinacije da odgovori na izazove i zahteve iz konkurentskog okruženja, kao i da očuva specifičan nivo konkurentnosti i ukoliko okolnosti stvore uslov – da razvije distinktivnu prednost i zasnuje je na sadržajima koje će osigurati redovan priliv turista u destinaciju.

Konkurentnost se u literaturi označava kao sposobnost da se tržištu ponudi visoko percipirana vrednost, neutralizujući na taj način stalne negativne pritiske pet sila konkurencije:

1. pretnje konkurenata
2. pretnje supstituta
3. pregovaračku snagu kupca
4. pregovaračku snagu dobavljača
5. rivalitet između konkurenata [8].

Kako bi turistička destinacija osigurala konkurentsku prednost, evidentno je da mora biti sposobna da efikasno odgovara na pritiske konkurentskih sila i da bi na takvom tržištu doživela prosperitet u poslovanju i privlačenju turista mora da ima sadržaje koje konkurenti nemaju, ili pak sadržaje koji su u određenoj meri različiti od konkurentskih.



Osnovni smerovi koje destinacijski menadžment u budućem razvoju i poslovanju treba da sledi jeste promena orijentacije od masovnog ka individualnom turizmu – svaki turista je individualni potrošač sa specifičnim znanjima o turističkom proizvodu, očekivanjima i željama i zahtevima koje želi da realizuje, odnosno ispuni u konkretnoj turističkoj destinaciji.

## **VIRTUALNE INTERAKTIVNE TURE – OSNOVNE KARAKTERISTIKE I NAČIN KORIŠĆENJA U TURIZMU**

Najznačajnije promene u poslovanju na turističkom tržištu događaju se zahvaljujući pojavi savremenih informacionih tehnologija. Razvoj informacionih tehnologija odražava se na poslovanje subjekata na turističkom tržištu kroz povećanje efektivnosti u poslovanju turističkih agencija, hotela i ostalih činilaca ukupne turističke privrede. Informacione tehnologije igraju ključnu ulogu u svim elementima poslovanja, ali poseban značaj ima sistem komunikacije i interakcije između preduzeća i njegovih potrošača, kao i ostalih subjekata na turističkom tržištu. Elektronska i on-line komunikacija je veoma bitna čak i za mala preduzeća. Ove tehnologije na prvom mestu omogućavaju da se uspostavi direktan kontakt sa klijentima, zatim smanjuju troškove „distribucije” usluga, a karakteriše ih efikasnost i velika brzina u obavljanju poslovnih operacija. U vezi sa tim, mnoga preduzeća koja se bave turizmom, počevši od turističkih agencija, koriste različite inovacije u svom poslovanju i pokušavaju da se konstantno prilagode trendovima na tržištu. Budući trendovi turističkih aktivnosti moraju počivati na brzim promenama potrošačkih motiva, globalizaciji i regionalizaciji svetskog turističkog tržišta, zahtevima savremenog menadžmenta, tehničko-tehnološkim trendovima razvoja i uklapanja u svetski turistički pokret. Inovacije koje primenjuju preduzeća iz oblasti turizma odnose se i na kreiranje takozvanih virtuelnih tura, kroz koje potrošači na kreativan način mogu spoznati sve draži određenih destinacije, što će im svakako biti od velikog značaja prilikom opredeljenja za boravak u neku od njih [9].

**Virtuelna tura** je niz fotografija unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora međusobno povezanih tako da posmatrač može da promeni ugao gledanja, zumira i kreće se kroz slike prostora, da se „virtuelno prošet” i upozna objekat ili prostor. Fotografije koje se koriste za izradu virtuelnih tura su snimljene posebnom foto tehnikom koja omogućava snimak prostora u punom krugu od 360/180 stepeni i obrađene programima koji omogućavaju određenu interaktivnost sa posmatračem, promenu ugla gledanja prostorije ili prostora, zumiranje i dobijanje određenih informacija o objektima koji se vide na fotografiji. Zbog svoje interaktivnosti, virtuelne ture su trenutno jedan od najefikasnijih načina za vizuelni prikaz poslovnih i drugih objekata, gradova, parkova i sličnih mesta. [10].

Korišćenje ove tehnologije omogućava sasvim inovativan pristup u izradi web i desktop aplikacija zasnovanih na tehnologiji virtuelne realnosti. Za razliku od dosadašnjeg načina navigacije virtuelnih scena, novom tehnologijom je moguće istraživati i kretati se kroz prostor u smerovima

napred, nazad, levo, desno, gore i dole. Takođe, moguće je učitavanje i interakcija sa 3D modelima, kolizija sa 3D objektima, nove animacije kamere kao i postavljanje interaktivnih elemenata u prostoru. Naravno, omogućena je integracija multimedijalnih sadržaja pa tako se u ovom projektima virtuelnih tura koriste MP3 plejer, vremenska prognoza, interaktivne listajuće PDF brošure, virtuelne prezentacije hotela i turističkih objekata, pretraživi poslovni imenik, selektor regija, opcija preporuke prijatelju putem socijalnih mreža i web pošte, interaktivna Google 3D mapa, interaktivna mapa lokacije, auto režim i mnoge druge [11].

Posredstvom medija, stalno smo izloženi slikama bližeg i daljeg sveta, nalazimo se u poziciji virtuelnih putnika kroz kibernetički prostor. Ta virtuelna putovanja mogu biti podsticaj i poziv za realna putovanja, ali često imaju smisao po sebi (ljudi vole da gledaju reportaže iz egzotičnih zemalja iako su svesni da verovatno nikada neće imati prilike da tamo odu, zbog nedostatka sredstava, vremena ili drugih razloga). Celokupna naša egzistencija se sve više virtuelizuje, sve veći deo sadržaja naše svesti, emocija i interesovanja dugujemo medijima. Veštačka realnost potiskuje fizičku realnost, a u izvesnom smislu ona čak postaje subjektivno realnija i važnija. Prosečan čovek veći deo života provodi u svetu medijskih slika, a istovremeno znatno više putuje virtuelnim prostorom nego onim realnim, geografskim (ovde se kao relevantan pokazatelj javlja odnos između vremena provedenog na putovanju i vremena provedenog u gledanju turistički relevantnih sadržaja na televiziji i internetu). Post-turista, znači putuje čak i kada ne napušta dom. On je sve više „nepokretni putnik“ u fotelji, učauren u četiri zida svoje sobe sa pogledom na svet kroz „virtuelne prozore“.

Potrebno je imati na umu da turisti primećuju sve detalje prilikom odluke o destinaciji koju žele da posete. Upravo oni elementi koje ne očekuje, koji će mu dati novu ideju i omogućiti da svet oseti na drugačiji način, ostaće mu u svesti i asociirati u narednom periodu na odabir konkretne destinacije [12].

## **VIRTUALNE INTERAKTIVNE TURE KAO METOD ZA STICANJE DISTINKTIVNE PREDNOSTI TURISTIČKE DESTINACIJE**

Turističke destinacije pritisnute konkurencijom moraju da pristupe temeljnoj reorganizaciji poslovnih aktivnosti i uvođenju informacionih i komunikacionih tehnologija. Internet i on-line poslovanje su najbolje opcije za poboljšanje odnosa sa turistima i privrednim subjektima. Da bi se poslovalo bez gubitaka i ostvarivao profit potrebno je konstantno pratiti kretanja na tržištu i pronalaziti nova rešenja. Internet nudi široke mogućnosti pa i ostvarivanje direktnog kontakta sa putnicima (turistima). U tom slučaju konkurencija prelazi na virtuelni nivo i logično je da odgovor na taj trend jeste usmeravanje ka e-poslovanju [13].

Orijentacija ka inovaciji (uvođenju informacionih tehnologija) znači konstantnu, dugoročnu brigu za latentne potrebe sadašnjih i potencijalnih turista. To povlači, s druge strane, stvaranje superiornijih usluga u odnosu



na konkurenciju da bi se potrebe turista zadovoljile. Turističke destinacije koje žele da unaprede poslovanje pristupiće inovaciji i prihvatiti e-poslovanje. U tom slučaju destinacijski menadžment izdvaja sredstva i uvodi nove tehnologije u poslovanje [14].

Međutim, da bi jedna turistička destinacija mogla konstantno da uvodi inovacije u svoje poslovanje (u ovom slučaju inovacije se odnose na uvođenje nove informacione tehnologije, kao što su virtualne interaktivne ture), ona najpre mora da bude dobro pozicionirana na tržištu. U procesu pozicioniranja najvažnije je kako tržišne mete uočavaju imidž destinacije:

1. Ako tržište ne uoči imidž destinacije, imidž ne postoji.
2. Ako tržište ne veruje da ono što destinacija nudi turistima jeste korist, to tada nije korist.
3. Ako tržište ne veruje da korist može biti ostvarena, obećanje ostaje bez smisla.
4. Ako obećana korist nije uočena kao distinktivna u odnosu na korist koju obećava konkurencija, tada strategija diferenciranja neće biti uspešna.

Iz prethodno navedenog evidentno je da je jedan od osnovnih ciljeva upravljanja turističkim destinacijama kreiranje i održavanje konkurentne prednosti kroz konstantno unapređivanje razvoja turizma različitim vidovima inovacija. Virtualne interaktivne ture kao jedan od vidova inovacija omogućavaju turističkim destinacijama koje ih koriste ostvarivanje konkurentne prednosti u odnosu na one destinacije koje svoju promociju vrše putem klasičnih web sajtova. Ključ uspeha jedne turističke destinacije leži u kreiranju web sajtova sa virtualnim interaktivnim turama. Destinacije koje koriste ovaj vid promocije ostvaruju konkurentsku prednost jer najveći broj zainteresovanih turista formira prvi utisak na osnovu izgleda web sajta. Takođe, virtualne ture smanjuju broj ranih napuštanja posetioca sajta, ali i povećavaju on-line rezervacije [15].

Pored klasičnih virtualnih tura, mnoge turističke organizacije određenih destinacija svoje virtualne ture baziraju na održivom razvoju turizma i upravo to je ono što ih izdvaja od drugih učesnika na turističkom tržištu.

Virtualne interaktivne ture utiču na veću mogućnost i lakšu pristupačnost do informacija pre samog putovanja, kao i na sam postupak rezervacija usluga. Inovacije u vidu ovih tura pomeraju hijerarhijske odnose u marketinškoj praksi i korišćenje ovog vida tehnologije može predstavljati veliku kompetitivnu prednost za mnoge, pogotovo manje turističke destinacije. Tehnologija je imala i još uvek ima dramatičan uticaj na destinacijsku kompetitivnost i menadžeri turističkih destinacija moraju pratiti njen razvoj, jer se njihova kompetitivna prednost može vrlo brzo izmeniti.

## ZAKLJUČAK

Turističku destinaciju možemo posmatrati kao grupu turističkih organizacija i različitih grupa koje rade zajedno ili sarađuju, ali sve njih vodi njihov vlastiti ekonomski interes. Upravo zbog toga je potrebna dobra koordinacija,

saradnja i komunikacija među njima. Step en saradnje ili takmičenja (konkurentnosti) između turističkih preduzeća i te kako utiče na način delovanja svake pojedinačne turističke destinacije. Saradnja jača turističke destinacije i njihov položaj na tržištu, jer sve vodi ka istom cilju, a visok step en konkurentnosti može do neke mere takođe delovati pozitivno jer povećava inventivnost, kvalitet usluga i njihovu efikasnost. Virtualne ture koje nude informacije i ostale pogodnosti putnicima koji žele da korišćenjem Interneta uštede vreme, novčana sredstva i donesu pravilne odluke.

## Zahvalnice

Posebno nam je zadovoljstvo izraziti zahvalnost docentu dr Snežani Milićević sa Fakulteta za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, pod čijim je mentorstvom i sugestijama ovaj rad nastao.

## LITERATURA

- [1] Popesku J. (2011), Menadžment turističke destinacije, Univerzitet Singidunum, Beograd, str. 25
- [2] Popesku J. (2011), Menadžment turističke destinacije, Univerzitet Singidunum, Beograd, str. 26
- [3] [www.turizamiputovanja.com/motivka-tipologija-turistic-kih-destinacija/](http://www.turizamiputovanja.com/motivka-tipologija-turistic-kih-destinacija/), pristupljeno 7.03.2014.
- [4] Milovanović, V., Milićević, S., „Upravljanje turističkim proizvodima Srbije u funkciji unapređenja konkurentnosti na međunarodnom turističkom tržištu“, HiT MENADŽMENT, God. 2(1), Vrnjačka Banja: Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, 2014, pp.38-48.
- [5] Hinson R., Boateng R., „Perceived Benefits and Management Commitment to E-business Usage in Selected Ghanaian Tourism Firms“, The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, <http://www.ejisd.org>, pristupljeno 22.02.2014.
- [6] Minić N., Radović N., Knežević M., Primena i značaj informacionih sistema u poslovanju organizacija za upravljanje destinacijom, Zbornik radova sa Sedmog naučnog skupa sa međunarodnim učešćem „Turizam: izazovi i mogućnosti“, Beograd 2012
- [7] [infoturizam.blogspot.com](http://infoturizam.blogspot.com), pristupljeno 7.03.2014.
- [8] Čerović S., *Savremeni koncepti strategijskog upravljanja turističkom destinacijom*, Zbornik radova sa Sedmog naučnog skupa sa međunarodnim učešćem „Turizam: izazovi i mogućnosti“, Beograd 2012
- [9] Pavlović D., Spasić V., Efekti primene savremene informacione tehnologije u poslovanju malih preduzeća
- [10] [http://www.bitsoft.rs/virtualna\\_tura.php](http://www.bitsoft.rs/virtualna_tura.php), pristupljeno 11.03.2014.
- [11] <http://www.vrserbia.com/>, pristupljeno 11.03.2014.
- [12] Romelić J (2006)., Savremene tendencije u turizmu, hotelijerstvu i gastronomiji, Naučno-stručni časopis iz turizma, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departmant za turizam i hotelijerstvo
- [13] Ćosić D., Bogavac M., Elektronsko poslovanje i baze podataka, Univerzitet Union Beograd, Fakultet za industrijsko poslovni menadžment



- [14] Pavlović D., Spasić V., Efekti primene savremene informacione tehnologije u poslovanju malih preduzeća
- [15] <http://www.360vr.rs/>, pristupljeno 11.03.2013

**Abstract:**

In front of the tourism, as a part of the service sector and one of the generators of economic growth of the country, there are numerous challenges characteristic for the business in the 21st century. Business imperative implies inclusion of different types of technical devices and numerous modes of information technology, in order to gain an adequate level of competitiveness in the tourism market. Besides authenticity, adequate infrastructure and efficient management, tourist destination must ensure that it will get the right “customer dinar” and gain a distinctive advantage on the market which is characterized by a large number of competitors. One of the ways is creation and inclusion of interactive virtual tours in marketing activities and acceptance of the view that this form of modern communication with potential guests can greatly contribute increasing the competitiveness of the destination on the tourism market, as well as making good relationships with existing loyal customers and tourists in one destination. Using the method of studying the existing literature, this work will analyze the main theoretical determinants of tourist destination, but also, it will give a brief overview of contemporary trends in the tourism industry. It will be shown the manner in which mentioned virtual tours contribute increasing the competitiveness of destinations on the tourist market.

**Key words:**

Virtual interactive tours,  
the competitiveness of tourist  
destinations,  
contemporary trends,  
tourist destinations,  
tourism market.





## ISTRAŽIVANJE DOMINANTNIH STILOVA LIDERSTVA PRIMJENOM LIKERTOVOG MODELA U HOTELSKIM PREDUZEĆIMA

**Spaso Kuzman**

Fakultet za menadžment i poslovnu ekonomiju Univerziteta u Travniku, BIH

### Abstract:

Mnogi autori vođenje definišu kao sposobnost sticanja određenog položaja, a ne sposobnost zadobijanja sljedbenika. Zbog toga oni idu za položajem, višim rangom ili titulom, a kad to postignu, misle da su postali vođe. Takvo razmišljanje dovodi do dva uobičajena problema: oni koji imaju status vođe često su razočarani malim brojem sljedbenika, a oni koji nemaju takvu titulu, možda sebe ni ne vide kao vođu, pa zbog toga i ne razvijaju svoje sposobnosti vođenja. Svaka se ljudska djelatnost i aktivnost odvija sa određenim ciljem, i svako se konkretno istraživanje odvija sa određenim ciljem, a to je rasvjetljavanje problema koji je definisan kao predmet istraživanja. Neke odgovore na važna pitanja nećemo pronaći u literaturi, pa je zbog toga potrebno istraživati, utvrditi i pronaći odgovore za njih. Cilj ovog rada je primijeniti i razviti metodologiju Rensisa Likerta sa ciljem utvrđivanja dominantnih stilova liderstva u hotelskim preduzećima Bosne i Hercegovine.

### Key words:

liderstvo,  
stilovi,  
upravljanje,  
menadžeri,  
lideri.

### UVOD

Vodstvo firme je veoma važan faktor organizacione uspješnosti jedan od najvažnijih aspekata menadžmenta. U svakom preduzeću postoje ljudi, a posao menadžera je da rade sa ljudima i da uz pomoć ljudi postignu njegove ciljeve. To je menadžerska funkcija vođenja. Vođenje je jedan važan aspekt menadžerskog posla, ali ne i sav posao menadžera. To je samo jedna od pet funkcija menadžera, pa je samim time uži pojam od menadžmenta. Međutim, vođenje je centralna i najvažnija funkcija menadžmenta i temeljni posao menadžera, čiji su sastavni dijelovi vođenje i vodstvo, motivacija za rad i motivisanje te komuniciranje u preduzeću.

Liderstvo kao proces znači da on nije karakteristika ili obilježje, nego uzajamni proces koji se odvija između lidera i njegovih sljedbenika. [8, str. 1] Uzajamni proces podrazumijeva da vođa utiče na sljedbenike, ali da je, također, i on sam pod uticajem sljedbenika. Definirano na ovaj način liderstvo je dostupno svima, a ne samo pojedincima koji posjeduju određene karakteristike. Liderstvo inkorporira uticaj i bavi se time kako pojedinac utiče na sljedbenike. Liderstvo bez uticaja ne postoji. Ono se javlja u grupi i uključuje uticaj na grupe pojedinaca koji imaju

zajednički cilj. Lideri fokusiraju svoju energiju ka pojedincima koji pokušavaju da ostvare nešto zajedničkim snagama. [5, str. 85-90] Dakle, uspješan lider mora posjedovati znanja i sposobnosti da radi sa različitim aspektima motivacije, komunikacije, interpersonalnih veza, timskog rada i grupne dinamike. U uslovima brzih tehnoloških promjena, sve većih pritisaka globalne konkurencije, vođa mora da ima viziju, da okupi i motiviše druge ljude da rade na nekom poslu, da bude sposoban da identifikuje barijere i da radi na njihovom otklanjanju.

Moderna istraživanja o vodstvu stavljaju akcenat na 3E: [9]

- ♦ *Empowering* (delegiranje dijela moći na članove organizacije preduzeća),
- ♦ *Encouraging* (ohrabrivanje članova organizacije preduzeća),
- ♦ *Enabling* (omogućavanje članovima organizacije da dostignu svoj puni potencijal).

Vodstvo treba da bude usmjereno na: izvršavanje zadataka pomoću pojedinaca i grupa, odnosno na ispunjenje potreba i očekivanja pojedinaca i grupa. U tom smislu efektivno i efikasno vodstvo treba istovremeno ispunjavati tri međusobno povezane potrebe, i to: [1, str. 259-260]



- a) Potrebe posla (koji se mora izvršiti). Treba planirati, rasporediti zaduženja, postaviti ciljeve pojedincima, postaviti standarde, sistemski vrednovati učinke članova grupe, odnosno težiti ostvarenju ciljeva grupe ili će izgubiti njeno povjerenje, što će za posljedicu imati frustraciju i razočarenje članova, kritikovanje vođe, te nerijetko i raspad same grupe.
- b) Potrebe grupe, odnose se na timski duh i moral (održavanje grupe putem efikasne komunikacije, disciplinskih i drugih mjera za pospješivanje timskog rada). Vođe nameću disciplinu kako bi spriječili nanošenje štete ukupnim naporima grupe. Vođe bi morale predstavljati uzor, sami ne bi smjeli kršiti pravila, te ne bi smjeli favorizovati jedne ili pak nametati nerazumne obaveze drugim članovima grupe.
- c) Individualne potrebe članova grupe zahtijevaju da vođa mora otkriti šta svaki član želi od grupe te kako se ove potrebe mogu zadovoljiti i stopiti u zahtjev grupe.

Navedene grupe potreba su međusobno povezane, jer aktivnosti na jednom području utiču i na ostala područja, a sadržaj njihovog posla će se mijenjati u skladu sa opštom situacijom, što ukazuje na kontingencijski karakter ovog pristupa.

Istraživač menadžmenta (sa Univerziteta Mičigen) Rensis Likert, vršio je više empirijskih istraživanja u uspješnim i neuspješnim preduzećima kako bi utvrdio karakteristike menadžmenta. Na ovim osnovama R. Likert [pogledati referencu 2, str. 524., prema: 7, str. 60-65] je razradio model stilova liderstva odnosno sistema menadžmenta, kako ih je on nazvao, koji se sastoji u sljedećem:

*Sistem 1: Eksploatatorski-autokratski*, u kojem menadžer: ne pokazuje povjerenje u podređene, nameće odluke, nikada ne delegira, motiviše prijetnjama, malo komunicira i ne radi timski.

*Sistem 2: Blagonaklono-autokratski* (benevolentno autoritativni) u kojem menadžer: pokazuje površno i veoma malo povjerenje u podređene, nameće odluke, nikada ne delegira, motiviše nagrađivanjem, ponekad uključuje podređene u rješavanje problema.

*Sistem 3: Konsultativni stil*, u kojem menadžer: ne vjeruje u potpunosti u svoje podređene sluša podređene, ali kontroliše donošenje odluka motiviše nagradama i ponekad uključivanjem podređenih na konstruktivan način koristi ideje i mišljenja podređenih.

*Sistem 4: Participativni*, u kojem menadžer: u potpunosti vjeruje svojim podređenim dozvoljava im da sami donose odluke, motiviše nagrađivanjem za dostignute ciljeve koje su sami postavili dijeli ideje i mišljenja.

R. Likert [7] je razvio instrumente kako bi pospješio analizu o ponašanju uspješnih i neuspješnih preduzeća koji su omogućili zaposlenim, a i liderstvu, da promijene svoje preduzeće.

Ti instrumenti omogućili su utvrđivanje razlika između 4 navedena stila liderstva, a koje su determinisane sljedećim karakteristikama: [3, str. 12]

- ♦ motivacija,
- ♦ komunikacija,

- ♦ interakcija,
- ♦ donošenje odluka,
- ♦ uspostavljanje ciljeva,
- ♦ kontrola.

Kompleksan instrumentarij uključuje više od 20 takvih karakteristika. *Likertov instrumentarij* za analizu stila vođenja temelji se na prikupljanju stavova menadžera preko upitnika o osnovnim karakteristikama vođenja koji se odnose na pojedine varijable, prema kojima je Likert definisao svoja 4 stila vođenja. Te se varijable odnose na način kako menadžer radi s drugim ljudima, te s obzirom na svoju vrijednost, ukazuju na stil vođenja koji menadžer primjenjuje. Cjelovit pregled [za cjeloviti pregled ovih karakteristika pogledajte 6, str. 75] navedenih karakteristika prikazan je sljedećoj tabeli (tabeli 1).

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Kod prikupljanja podataka za mjerenje definisanih varijabli istraživanja, korištena je tehnika anonimnog anketnog upitnika metodom uzorka u hotelskim preduzećima iz Bosne i Hercegovine. Većina ispitanika nije pokazala razumijevanja ni vremena za sprovođenje anketnog upitnika, međutim, zahvaljujući pojedinim hotelima, nakon što su pokazali razumijevanje, odvojili potrebno vrijeme za anketiranje i samim tim mnogo pomogli u završnici ovog rada. Sa svakim od navedenih ispitanika, obavljen je kratak uvodni razgovor o anketnom upitniku. Napomenuto je da se radi o anonimnom upitniku koji neće ugroziti njihovu anonimnost, niti ugled hotela koje vodi. Ipak, insistirali su na anonimnosti i kodnom imenu što im je i dodijeljeno. Dalje, upitnik sadrži pet grupa pitanja koja su razvrstana u 20 pitanja. Ispitanici unaprijed imaju ponuđene odgovore na koje će zavisno o svojim stavovima i mišljenjima koja se odnose na zadanu temu izabrati određeni odgovor.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizom efekata hotela izraženih kroz proizvodnost, apsentizam, fluktuaciju, zadovoljstvo i angažman zaposlenih dolazi se do zaključka da su efekti najniži u *sistemu 1*, a najviši u *sistemu 4*. Na temelju toga je moguće izvesti zaključak da je participativni stil liderstva najuspješniji pa se stoga i preporučuje u praktičnoj primjeni. Tako je na primjer, *General Motors* fabriku na području Atlante preveo iz *sistema 2* u *sistem 4*. U periodu od tri godine poboljšala se direktna i indirektna efikasnost rada, poboljšao se kvalitet, smanjeni su troškovi, te stopa lomova alata, otpada i sl. [4, str. 375-379]

Grafički prikaz (slika 1.) takođe omogućava jednostavnu interpretaciju pojedinih aspekata rada menadžera s drugim ljudima, tj. identifikaciju stilova funkcionisanja menadžmenta u okviru liderstva, motivisanja, komuniciranja, odlučivanja, postavljanja ciljeva i kontrolisanja.

Pošto Likert tvrdi kako su najuspješnija preduzeća ona čiji menadžeri primjenjuju stil 4 (participativni stil), to se u praktičnom smislu ovakav prikaz stila liderstva može koristiti za identifikaciju načina na koji menadžeri hotela



obuhvaćenim istraživanjem obavljaju poslove vezane uz ljude, ali i za usmjeravanje menadžera prema najefikasnijim načinima obavljanja tih poslova.

Menadžeri srednjeg nivoa, u posmatranim hotelima, su rangirali po važnosti (na likertovoj skali) 20 karakteristika – pitanja, koje po svojoj srodnosti možemo svrstati u šest grupa, a to su: vodstvo (u užem smislu), motivacija, komuniciranje, odlučivanje, ciljevi i kontrola.

Prosječan stil je *Sistem 3: Konsultativni stil*, u kojem menadžer: ne vjeruje u potpunosti u svoje podređene sluša podređene, ali kontroliše donošenje odluka motivše nagradama i ponekad uključivanjem podređenih na konstruktivan način koristi ideje i mišljenja podređenih.

Stavovi menadžera, u posmatranim hotelima, se ne razlikuju značajno prilikom analize vodstva (prve tri karakteristike), što se prvenstveno odnosi na povjerenje i slobodu komuniciranja prema podređenima.

Detaljnija analiza ovih karakteristika ukazuje na to da se prosječni rezultati po hotelima malo razlikuju međusobno (malo bolji rezultat je zabilježen u hotelu A-1), što se ne može reći za korištenje ideja podređenih (treće pitanje), gdje po prosječnom rangju prednjači hotel A-2 (najbolji stavovi menadžera srednjeg nivoa). Analiza pitanja koja se odnose na motivaciju nam govori da između zaposlenih menadžera srednjeg nivoa u našim hotelima nije prisutna velika razlika. Odgovori su prilično ujedna-

TABELA 1. LIKERTOVI STILOVI LIDERSTVA<sup>1</sup>

KARAKTERISTIKE	SISTEM 1	SISTEM 2	SISTEM 3	SISTEM 4
<b>Motivacija</b> vrste motiva faktori motivacije 1. strah, 2. prijatnja, 3. kazne, 4. nagrade i 5. participacija stavovi prema preduzeću i ciljevima odgovornost za ostvarenje ciljeva preduzeća	ekonomski 1, 2, 3, rijetko 4.  neprijateljski, suprotni na vrhu	ekonomski, socijalni 3 i 4  često neprijateljski na vrhu i u sredini	ekonomski, socijalni, ego 4, nekad 3 i 5  češće pozitivni opšta	raznovrsni 5, 4, zasnovano na grupi  jako pozitivni na svim nivoima
<b>Komunikacija</b> smjer informacija prihvatanje informacija odozgo tačnost informacija prema gore informisanje menadžera o problemima	odozgo-dolje s nepovjerenjem krive vrlo malo	uglavnom prema dolje dosta nepovjerenja cenzurisane donekle	dolje i gore sumnja selekcionisane dosta dobra	svestrane povjerenje tačne potpune
<b>Interakcija</b> količina i karakter timski rad i saradnja traženje ideja i saglasnost zaposlenih količina uticaja podređenih	malo, s nepovjerenjem nema nema nikakav	malo s oprezom malo rijetko vrlo mali	prilično, s dosta povjerenja prilično obično dosta	intenzivna, s povjerenjem veliki uvijek veliki
<b>Odlučivanje</b> nivo donošenja odluka uključenost podređenih u odlučivanje decentralizacija odlučivanja adekvatnost informisanja za odlučivanje	vrh nema nema rijetka	glavne odluke na vrhu povremeno nema ponekad	okvirne na vrhu konsultovanje dosta često	na svim nivoima potpuna potpuna uvijek
<b>Ciljevi</b> način postavljanja nivo postavljanja otpor analiza ciljeva i realizacije	naredbe vrh jak nikad	ponekad rasprava vrh prilično rijetko	rasprava i naredbe odjek ponekad polugodišnje	grupno područja nema mjesečno
<b>Kontrola</b> interes za kontrolu tačnost, mjerenje i informacija koncentracija kontrole neformalni otpori formalnoj organizaciji svrha upotrebe podataka	vrh tendencija iskrivljenosti na vrhu uvijek kažnjavanje	vrh često netačne na vrhu, malo delegirana obično nagrade i kazne	vrh i malo ostali nivoi djelimično tačne dosta delegirana ponekad nagrade i samousmjerenje	na svim nivoima tačne decentralizovana nema samoregulacija

<sup>1</sup> F. Bahtijarević-Šiber, F., Menadžment ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb, 1999, pp. 242-243.



čeni iako je uočljivo da su impresije menadžera u hotelu A-3 karakteristične po malim odstupanjima u odnosu na ostatak uzorka.

Naime, u nekim karakteristikama (motivi za poticanje podređenih za izvršavanje radnih zadataka i postojanje timskog rada) pokazuju najlošiji rang, a u nekim najbolji (odgovornost za postizanje ciljeva preduzeća). Kada pominjemo slučajeve koji odstupaju od uobičajenih vrijednosti treba imati u vidu da je stav zaposlenih u hotelima A-4 i A-5 da postoje raznovrsniji oblici motivacije za rad u odnosu na ostale hotele (što nedvosmisleno potvrđuje prosječan rang na 5. pitanje).

Posmatrajući komunikaciju, kao karakteristiku izraženu kroz 4 pitanja, menadžeri u hotelu

A-5 su mišljenja da je ona raznovrsnija nego što to misle menadžeri u drugim hotelima, ali su istovremeno pokazali i najlošiji stepen razumjevanja problematike podređenih. Osim toga, razlike se javljaju i prilikom analize ostalih pitanja (gdje su, uglavnom, menadžeri iz hotela A-1 pokazali najveće zadovoljstvo). Odlučivanje na svim

nivoima je najviše zastupljeno, po mišljenjima zaposlenih menadžera, u hotelima A-5 i A-4. Uključivanje podređenih u odlučivanje je u svim hotelima jednako i najčešće se radi o opštem konsultovanju, dok se ova mjera kao sredstvo motivacije najviše koristi u hotelu A-1.

Postavljanje ciljeva nije plod grupne akcije u posmatranom uzorku, jer se stavovi menadžera po ovom pitanju malo razlikuju i uglavnom se smatra da se prilikom postavljanja ciljeva prihvata nešto komentara ili nakon rasprave, ali dominiraju zapovijesti. Otpor radnika prema ciljevima je najizraženiji u hotelu A-3 i može se okarakterisati kao osrednji (60% anketiranih se tako izjasnilo), dok u ostalim hotelima uglavnom smatraju da otpora nema ili je slab.

Na kraju, funkcija kontrole se u skoro svim hotelima obavlja značajno u upravi, dok se jedino za hotel A-1 može reći da je zastupljena na svim nivoima (80% menadžera smatra da ovu funkciju obavljaju svi rukovodioci i zaposleni). Na pitanje o tome da li unutar organizacije postoji otpor gotovo da nema razlike u stavovima i svi

Pitanja	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
<p><b>VODSTVO (u užem smislu):</b>  povjerenje prema podređenima  sloboda komuniciranja  korištenje ideja podređenih.</p> <p><b>MOTIVACIJA:</b>  motivi za poticanje podređenih za izvršavanje radnih zadataka  oblici motivacije za rad  odgovornost za postizanje ciljeva poduzeća  postojanje timskog rada.</p> <p><b>KOMUNICIRANJE:</b>  uobičajeni pravac toka informacija  prihvatanje informacija odozgo  točnost informacija odozdo  poznavanje problematike podređenih.</p> <p><b>ODLUČIVANJE:</b>  nivo na kojem se donose odluke  uključivanje podređenih u donošenje odluka  korištenje uključivanja u donošenje odluka kao motivator  način postavljanja neposrednih rukovoditelja.</p> <p><b>CILJEVI:</b>  način postavljanja ciljeva poduzeća  otpor prema ciljevima od strane radnika.</p> <p><b>KONTROLA:</b>  gdje se obavlja funkcija kontrole  otpor pojedinaca i skupina menadžmentu  za što se koriste podaci o troškovima, proizvodnosti i drugi kontrolni podaci.</p> <p><b>PROSJEČAN STIL:</b></p>				

SL. 1. PRORAČUN LIKERTOVIH STILOVA LIDERSTVA<sup>2</sup>





menadžeri su mišljenja da nema ovog problema ili je malo izražen. Homogenost nije prisutna i prilikom odgovora na poslednje pitanje – u koje svrhe se koriste kontrolni podaci? Većina menadžera smatra da je za nagrade, dok menadžeri u hotelu A-4 uglavnom (60%) misle da je za samousmjeravanje zaposlenih, a u hotelu A-2 se smatra da je i za kazne (čak 60% ih je izabralo odgovor nagrade ili kazne).

## ZAKLJUČAK

Vođenje predstavlja jednu veoma interesantnu temu. Istraživanja provedena do danas su veoma obimna i ne vidi se kraj istim. Na jednu ovakvu temu moglo bi se danima govoriti, kao i istraživati, analizirati, identifikovati. Zasigurno da je vođenje zauzelo snažnu poziciju u svijetu ekonomije, menadžmenta i biznisa te se nastavlja širiti i upotpunjavati. Na taj način konfrontiramo s vlastitim sumnjama i nadama. Mnogi autori konstatuju da postati lider nije jednostavno, ali da je to ipak mnogo lakše nego što to većina ljudi misli. Ukoliko se „okrenemo” i pogledamo svoj život unazad, svako od nas ne samo da posjeduje sposobnost vođenja nego zasigurno posjeduje i neko lidersko iskustvo u svom životu.

Na osnovu predhodno prezentovanog teoretskog dijela može se zaključiti da su uloga vođe, kao i odabir adekvatnog stila vođenja od presudnog značaja za uspješno poslovanje svakog preduzeća. Svaki vođa svojim sposobnostima, ličnim karakteristikama, znanjem i iskustvom, usmjerava i motiviše svoje zaposlene u svakodnevnim poslovima. U hotelima na prostoru BiH, prema istraživanju koje je provedeno u svrhu ovog rada, može se zaključiti da dominira demokratsko-participativni stil.

Iz predhodnog se može zaključiti da vođe koje koriste demokratsko-participativni stil vodstva u svim situacijama imaju potpuno povjerenje u svoje podređene, uvijek konstruktivno koriste ideje i mišljenja podređenih. Likert je ustanovio da vođe koje koriste upravo ovaj stil vodstva imaju najviše uspjeha kao vođe.

Za razliku od demokratskog stila koji je već pomenut, mali procenat otpada na one hotele u kojima dominira autokratski stil vodstva. Istraživanjem se također došlo do zaključka, da upravo ovaj stil vodstva koriste vođe malih hotela sa veoma malim brojem neposredno podređenih osoba, kao i ukupnim brojem zaposlenih.

## LITERATURA

- [1] Bennis, W., Leadership theory and administrative behavior: The problem of authority, Administrative Science Quarterly, 4, 1959., str. 259-260.
- [2] Buble, M., Menadžment, Ekonomski fakultet, Split, 2009, str. 524.,
- [3] Buble, M., Poslovno vođenje, M.E.P. Consult, Zagreb, 2011., str. 12.
- [4] Griffin, R. W.: Management, 8. Izd., Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 2005., 375-379.
- [5] Kurtić, A., Kulović, Dž., Poslovno vođenje, Jordan studio: Centar za lično i profesionalno usavršavanje – CLPU, Sarajevo, 2011.
- [6] Likert, R., Likert, G. J., New Ways of Managerial Conflicts, McGraw-Hill Book Company, New York, 1976.
- [7] Likert, R., New Patterns of Management, McGraw-Hill Book Company, New York, 1961.
- [8] Northouse, G. P., Leadership – Theory and Practice, Sage Publications, Thousand Oaks, California, 2004., str. 1.
- [9] Northouse, P.G., Vodstvo: teorija i praksa, četvrto izdanje, Data status, Beograd, 2008.

## RESEARCH ON DOMINANT LEADERSHIP STYLES BY APPLYING LIKERT'S MODEL IN HOTEL ENTERPRISES

### Abstract:

Many authors would rather define leadership as capability of gaining particular position, then as capability of gaining followers. Therefore, managers pursue the position, and when reached, they consider themselves as leaders. That way of thinking leads to two typical problems: those who are in the position of a leader are disappointed with small number of followers, while others who do not have that kind of position, don't consider themselves as leaders and therefore they do not develop their leadership skills. Every human activity takes place with defined objective and that is clarifying the problem that is defined as research subject. Research is necessary in order to find answers to some important questions that can not be found in the literature. Goal of this paper is to develop and apply methodology of Rensis Likert, in order to be able to define dominant leadership styles in hotel enterprises in Bosnia and Herzegovina.

### Key words:

leadership, styles, management, managers, leaders.



**A**

Aca Mladenović 351  
 Adela Crnisanin 902  
 Adrian Nicolae Mateia 23  
 Aida Hanić 625  
 Aldina Avdic 902  
 Aleksanda D. Vasilić 1040  
 Aleksandar Jevremović 606, 616, 922  
 Aleksandar Lebl 77  
 Aleksandar Mišković 620  
 Aleksandar N. Petrović 402  
 Aleksandar Savić 658  
 Aleksandar Simović 846  
 Aleksandar Trifunović 407, 918  
 Aleksandra Mitovski 351  
 Aleksandra M. Lutovac 66  
 Aleksandra Radić 264  
 Ana Bašić 907  
 Anaita Janković 412  
 Ana Lj. Krstić 221  
 Ana Orelj 227  
 Ana Skorup 433  
 Anđelka Kovačević 88  
 Angelina Njeguš 772, 781

**B**

Biljana Rađenović Kozić 726  
 Biljana Stankov 646  
 Biljana Viduka 175  
 Bojana Čavić 166, 295  
 Bojana Vesić Antić 264  
 Boris Arsov 198  
 Boris Kordić 683  
 Boris Mišković 882  
 Boško Ivanović 148  
 Boško Nikolić 345  
 Boško Radovanović 965  
 Božidarka Arsenović 148  
 Branislav Kozma 652  
 Branislav Pavić 882  
 Branislav R. Tanasić 1020, 1023  
 Branko D. Gvozdić 948  
 Branko Marković 82  
 Branko Popović 389  
 Branko Zrilić 937  
 Budimir Lutovac 571

**C**

Cipriana Sava 23

**D**

Dagan Mitić 77  
 Daliborka Blazheska 121  
 Danica Čigoja 292  
 Danijel Pavlović 772

Danilo Golijanin 192, 303, 506  
 Danka Stefanović 559  
 Darko Dražić 472  
 Darko P. Golić 105  
 Dejan Abazović 571  
 Dejana Popović 887, 1006  
 Dejan Ilić 82  
 Dejan Milić 965  
 Dejan Milinović 393  
 Dejan Rančić 953  
 Dejan Tepšić 600  
 Dejan Uljarević 600  
 Dejan Viduka 175, 635  
 Dejan Zivković 673  
 Divna Mičić 462  
 Dominik Brkić 429  
 Dragana Bešlić 583  
 Dragana Prokin 462  
 Dragana Spasić 412  
 Dragana Živković 351  
 Dragan Cvetković 898, 922, 931, 980  
 Dragan Ivanović 423  
 Dragan Lazarević 914, 918  
 Dragan Marković 700, 898  
 Dragan Polimac 510, 642  
 Dragan Prlja 468  
 Dragan Rađenović 101  
 Dragan S. Marković 673  
 Dragan Vasiljević 927  
 Dragiša Veličković 282  
 Dragoljub Barjaktarović 767  
 Dunja Đurović 340  
 Dušan Borovčanin 1032  
 Dušan J. Stamenković 506  
 Dušan Sakulski 826  
 Dušan Surla 423  
 Dušan Ž. Đurđević 948  
 Duško Lukač 340  
 Duško Radaković 429, 898, 922, 931  
 Duško Ranisavljević 324  
 Duško S. Gvozdenović 700  
 Dzenan Avdic 902

**Đ**

Đorđe Antić 678  
 Đorđe Ćosić 826  
 Đorđe Ćuzović 143  
 Đorđe Obradović 17  
 Đorđe Vukelić 805

**E**

Elena Marković 385  
 Emilija Vuksanović 153  
 Emir Muhić 393  
 enad Putnik 683  
 Endre Pap 17

**F**

Faruk Selimović 1015

**G**

Gabrijela Dimić 462  
 Gojko Grubor 514, 693  
 Goran Avlijaš 858, 893  
 Goranka Knežević 277, 537  
 Goran Kunjadić 530  
 Goran Prodanović 811, 831  
 Gordana Dobrijević 233, 249  
 Guillermo Pereira 1006

**H**

Hasham Elzentani 878

**I**

Igor Franc 496, 858, 922  
 Igor Lavrnić 635  
 Igor R. Vujičić 259  
 ijana Radojević 788  
 Ilija Smiljanić 186  
 Irena D. Mitrović 957  
 Irina Branović 673, 841  
 Iskren O. Kandov 52  
 Ivana Bešlić 583  
 Ivana Blešić 750  
 Ivana Brdar 758  
 Ivana Đerić 488  
 Ivana Kostić Kovačević 340  
 Ivana Mihajlović 288  
 Ivana Milošević 454, 953  
 Ivana P. Kostić - Kovačević 957  
 Ivana Tomić 480  
 Ivana Veljović 192  
 Ivan Bagarić 379  
 Ivan Barać 693  
 Ivan Nikčević 385  
 Ivan V. Bajić 835  
 Ivan Z. Tomić 402  
 Ivica Terzić 298, 564  
 Ivona Zenović 379

**J**

Jasmina Markov 646  
 Jasmina Vesić Vasović 969  
 Jasna Pak 71  
 Jasna Stojanović 738  
 Jelena D. Matijašević-Obradović 94, 105  
 Jelena Đorđević Boljanović 233, 249  
 Jelena Gajić 758  
 Jelena Gavrilović 340, 397, 506  
 Jelena Lukić 227  
 Jelena Šekarić-Sotirovski 493



Jelena S. Stanković 166, 397  
Jelena Tucakov 668  
Jelena Tulić Ceballos 781  
Jelena Veličković 282  
Jelena Vukašinović 476  
Jelica Marković 750  
Jelica Ž. Protić 957  
Jerković Damir 941  
J. M. Paez Borralló 853  
Jordan H. Kanev 52  
Jovan Popesku 715  
Jovan Šurbatović 160  
Julijana Vasiljević 927

## K

Karlo Kovač 630  
Katarina Milosavljević 488  
Katarina N. Tomić 402  
Kirill Boldyrev 47  
Konstantinos M. Karyotakis 38  
Kosana Vićentijević 552, 559  
Kristina Mrkonja 1044  
Kristina Živanović 1044  
Kristofer Neslund 31  
Kuhn Caroline 55

## L

Laslo Tot 514  
Lazar Dražeta 264, 288  
Lazar Kalmić 732  
Lepa Babić 683  
Lidija Barjaktarović 134, 397  
Lidija Ivanović 423  
Luka Popović 88  
Lukrecija Đeri 750

## Lj

Ljiljana Čupurdija 630  
Ljiljana Jeremić 213  
Ljiljana Miletić 975  
Ljubica L. Spalević 243  
Ljubomir Gigović 811

## M

Maja S. Kovačević 94  
Maja Sobek 254  
Mališa R. Žižović 755  
Marija Kostić 537, 722  
Marija M. Jovanović 458  
Marijana Jovandić 1036  
Marijana M. Prodanović 1028  
Marija Vujošević 990  
Marina Kocareva Ranisavljev 872  
Marina Kostić 493  
Marina Marjanović 853  
Marina Milovanović 500, 762  
Marina Radić Branislavljević 330, 500  
Marina Savković 506, 520

Marinković Nikola 268  
Marko Č. Barjaktarović 661  
Marko Dimitrijević 171  
Marko Marjanović 984  
Marko Marković 134, 345  
Marko Milojević 546, 564  
Marko Šarac 788  
Marko Zakić 116  
Melita Jovanović-Tončev 722  
Mersida Sućeska 625  
Mihajlo Č. Stefanović 965  
Milan Bradić 750  
Milan Dimitrijević 88  
Milan Krstić 433  
Milan Mihajlović 101  
Milan Milosavljević 530, 606, 610, 658  
Milan M. Rapajić 130  
Milena Djukanović 43  
Milenko Heleta 893  
Mile Petrović 953  
Mile Stanišić 588  
Milica Andevski 368  
Milica Ničić 975  
Milina Živanović 407, 914, 918  
Miloljub Albijanić 303  
Milomir Tatović 606  
Milorad Čupurdija 630  
Milorad Z. Miljković 506  
Miloš N. Ilić 356  
Miloš Ninković 816  
Miodrag Kostić 811  
Miodrag M. Žižović 755  
Mira Stevanović 351  
Mira Vidaković 368  
Mirjana M. Kristović 446  
Mirjana Petković 227  
Mirjana Šekarić 274, 493  
Miroljub Albijanić 450  
Miroljub Hadžić 125  
Mirolsav Trifunović 454  
Miroslav Bender 668  
Miroslav Čajić 484  
Miroslav D. Lutovac 66  
Miroslav Knežević 767  
Miroslav Marčeta 821  
Miroslav Radojičić 969  
Miroslav Trifunović 47  
Mirza Ramičić 980  
Mladen Mileusnić 882  
Mladen Milić 868  
Mladen Opačić 307  
Mladen Veinović 307, 600, 863  
Momčilo Dobrodolac 914  
Muzafer Saračević 1015

## N

Nada Arežina 277  
Nada Damljanović 755

Nada Staletić 203  
Nada Štrbac 351  
Nancy Neslund 1  
Nataša Simeunović 578  
Nataša Spahić 541  
Nataša Stanišić 520  
Natasha Ristovska 595  
Nebojša Denić 969  
Neda Bokan 27  
Nemanja Menković 1001  
Nemanja Stanišić 552, 788  
Nenad Ristić 616  
Nenad Stanić 559, 788  
Nenad Tomić 153  
Nikica Radović 292, 777  
Nikola Minić 781  
Nikola Šahović 1006  
Nikola Stevanović 418  
Nikolina Kosar 732  
Ninela Kordić 313

## O

Olivera Nikolić 345  
Olivera Popović 937  
Olja Arsenijević 368

## P

Patrick Ulrich 546  
Petar Č. Spalević 356  
Petar Spalević 953, 965  
Predrag Jovanović 882  
Predrag K. Nikolić 209  
Predrag Obradović 767  
Predrag Popović 887, 907  
Predrag Vukadinović 537

## R

Rada Mašić 1012  
Radica Prokić - Cvetković 937  
Radmila Čurčić 975  
Radmila Živković 758  
Radoje Banković 801  
Radoje D. Banković 796  
Radomir Jovičić 937  
Radoslav Avlijaš 893  
Radovan Ilić 254  
Ranko Popović 673  
Ratko Ivković 953  
Regodić Dušan 941  
Regodić Radomir 941  
Riste Temjanovski 8

## S

Sandra Vasković 351  
Saša Adamović 606, 652, 658  
Saša Mašić 732  
Saša T. Bakrač 796  
Sasho Kozuharov 595





Slađana Batić 706  
 Slađana Janković 841  
 Slađana Milenković 472  
 Slađana Spasić 658  
 Slaviša Nikolić 995  
 Slaviša Tatomirović 801  
 Slavko S. Alčaković 295, 506  
 Slavko Vesković 841  
 Slobodan Čerović 706  
 Slobodan Vuletić 523  
 Snezana Lawrence 62  
 Snežana Lj. Lazarević 221  
 Snežana Mladenović 841  
 Snežana Živković 351  
 Snježana B. Stanišić 1028  
 Sonja Krstić 454  
 Sonja Marjanski Lazić 646  
 Sonja Veličković 375  
 Sonja Vujović 237  
 Spaso Kuzman 1049  
 Srđan Atanasijević 620  
 Srđan Barzut 610  
 Srđan Popov 668, 826  
 Srđan Trajković 429  
 Sretenka Dugalić 111  
 Stanimir M. Sadinov 52  
 Stanojković B. Srđan 268  
 Stefan Panić 965  
 Stevan Radojčić 801, 831  
 Svetislav Paunović 217  
 Svetlana Čičević 407  
 Svetlana Mihić 101

Svetlana Sokolov-Mladenović 143

## T

Tamara Jovanović 743  
 Tamara Lukić 303, 858  
 Tijana Dabić 362  
 Tijana Gajić 480  
 Tijana Radojević 777, 788

## U

Uglješa Stankov 743  
 Ulfeta Marovac 902  
 Uroš Lukić 937

## V

Valentina Bošković 295, 480  
 Valentin Đ. Kuleto 336  
 Vanja Dragičević 743  
 Vassilis Moustakis 38  
 Velibor Cekić 1001  
 Velimir Đ. Dedić 336  
 Vera Boshkovska 121  
 Verka Jovanović 755, 762, 805, 831  
 Vesna Lj. Minić 458  
 Vesna Spasić 772  
 Viktor Marković 796  
 Violeta Tomasević 673  
 Vladica S. Stojanović 243  
 Vladimir Dobrosavljević 510, 642  
 Vladimir Džamić 274  
 Vladimir J. Radunović 661  
 Vladimir Mladenović 125, 439

Vladimir Stanojević 863  
 Vladimir V. Stanković 356  
 Vladimir Zakić 583  
 Vladislav Mišković 318  
 Vojislav Marjanović 546, 564  
 Vojislav Todorović 523  
 Vuk M. Raičević 94  
 Vuko Perišić 138  
 Vule Mizdraković 274, 277, 552

## Z

Zona Kostić 496, 898, 922  
 Zora Konjović 17  
 Zoran Ilić 980  
 Zoran Jeremić 298  
 Zoran Jović 180  
 Zoran Lončarević 1015  
 Zoran Nešić 969  
 Zoran Petrović 552, 559  
 Zoran Srdić 831  
 Zoran Trajceviski 198

## Ž

Žaklina Spalevic 198, 687, 902  
 Žarko Markov 77  
 Željko Stanković 980  
 Željko Stojanov 362  
 Živadin Micić 439

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

004.7:339(082)(0.034.2)  
005:[007:004(082)(0.034.2)  
007:004(082)(0.034.2)  
004.738.5(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНА научна конференција Синтеза 2014 (Београд ; 2014)  
Uticaj interneta na poslovanje u Srbiji i svetu [Elektronski izvor] /  
Međunarodna naučna konferencija Univerziteta Singidunum Sinteza 2014,  
25.-26.04.2014., [Beograd] ; [organizator] Univerzitet Singidunum = Impact  
of Internet on Business Activities in Serbia and Worldwide / Singidunum  
University International Scientific Conference Sinteza  
2014 ; [organized by] Singidunum University.  
- Beograd : Univerzitet Singidunum, 2014 (Beograd : Univerzitet  
Singidunum). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) : tekst, slika ; 12 cm

Nasl. sa naslovnog ekrana. - Tiraž 250. - Napomene i bibliografske reference  
uz tekst.

- Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-7912-539-2

1. Универзитет Сингидунум (Београд)  
а) Електронско пословање - Зборници б)  
Предузећа - Пословање - Информациони  
системи - Зборници с) Интернет - Зборници  
д) Информациона технологија - Зборници  
COBISS.SR-ID 207574284



# Sinteza

25.-26.04.2014.

The development of Internet technologies has led to irreversible social and economic changes in the entire world, including Serbia. The Internet, as a global multimedia communication resource, enables connection at any time and work in real time, which has led to fundamental changes in business activities in Serbia and worldwide. The Internet has solved the problem of connecting remote organizations and has facilitated communication between computers of various producers using different software platforms. Moreover, it has also enabled direct connection between the organizations that do business together, as well as with consumers. Wireless technologies have gone one step further through enabling interaction over the Internet anytime and anywhere. IT revolution and communication technology have triggered business development not only at the national level as was the case with the traditional economy, but also on a global scale.

Considerable use of the Internet has encouraged many business entities, irrespective of whether they are individuals or companies of all types and sizes, to use increasingly more the opportunities provided by the Internet with minimum investments. This has resulted in mass adoption of electronic business at the global level. Doing business via the Internet provides organizations with significant market advantages. Namely, it reduces costs, increases efficiency and decreases the flow of communication process. In a nutshell– it changes the essence of business and management. Electronic way of doing business contributes to better overall performance of an organization, especially amid the global economic crisis.

The aim of SINTEZA Conference is to examine integrally the impact that Internet technologies and latest innovations have on various forms of doing business. Business activities have shifted towards using electronic forms in all sectors, from production processes, services, to marketing activities. Web services, mobile technologies, wireless systems, multimedia opportunities including the security concepts on the Internet which reduce operational risk, have led to an increase in the volume of transactions and decrease in the overall costs. Their impact is obvious in various sectors including financial institutions, accounting, audit, insurance, tourism and hotel industry, human resource management, manufacturing, sport and education. Networked, open systems enable knowledge exploitation which is more valuable and powerful than the existing natural resources or material segments, and is gradually becoming the resource that is continuously used for the purpose of achieving better business outcomes.

---

Razvoj Internet tehnologija je svuda u svetu, pa i u našoj zemlji, doveo do nepovratnih promena u ekonomiji i društvu. Internet, kao globalni multimedijalni komunikacioni resurs, omogućio je povezanost u svakom trenutku, kao i rad u realnom vremenu, što je dovelo do radikalnih promena u poslovanju kako u Svetu tako i u Srbiji. Putem Interneta prevaziđen je problem povezivanja udaljenih organizacija, pojednostavljena je komunikacija računara različitih proizvođača sa različitim softverskim platformama i omogućena je direktna veza organizacija koje poslovno saraduju, kao i njihova direktna veza sa potrošačima. Bežične tehnologije idu i korak dalje i omogućavaju interakciju preko Interneta u svakom trenutku i na svakom mestu. Informatička revolucija i komunikaciona tehnologija omogućili su razvoj poslovanja u globalnim razmerama, a ne na nacionalnim osnovama kao u tradicionalnoj ekonomiji.

Masovno korišćenje Interneta je motivisalo mnoge poslovne subjekte, bez obzira da li se radi o pojedincima ili organizacijama svih velicina i oblika, da uz minimalne investicije sve više koriste mogućnosti koje pruža Internet. Ovo ima za posledicu masovno usvajanje elektronskog načina poslovanja na svetskom nivou. Poslovanje preko Interneta obezbeđujući organizacijama značajne tržišne prednosti. Primenom Interneta smanjuju se troškovi, povećava efikasnost, skraćuje tok procesa komunikacije, jednom rečju – menja se suština upravljanja i poslovanja. Usvajanje elektronskog poslovanja utiče na poboljšanje kompletnih performansi organizacije, posebno u uslovima svetske ekonomske krize.

Cilj konferencije SINTEZA je da se integralno razmotri uticaj Internet tehnologija i visok stepen inovacija na različite oblike poslovanja. Poslovanje se pomerilo ka elektronskim oblicima, od proizvodnje, usluga do samog marketinga. Web servisi, mobilne tehnologije, bežični sistemi, multimedijalne mogućnosti uz koncepte bezbednosti na Internetu koji smanjuju rizik poslovanja, povećali su obim transakcija uz smanjenje troškova. Uticaj je evidentan u finansijskim institucijama, računovodstvu, reviziji, osiguranju, turizmu i hotelijerstvu, upravljanju ljudskim resursima, proizvodnji, sportu i edukaciji. Umreženi, otvoreni sistemi omogućavaju eksploataciju znanja koje je vrednije i moćnije od svih prirodnih resursa ili materijalnih objekata, i danas prerasta u resurs koji se neprestano koristi u svrhu što kvalitetnijeg poslovanja.